DIE

FURCHEN UND WÜLSTE

AM GROSSHIRN DES MENSCHEN.

ZUGLEICH ALS ERLÄUTERUNG ZU DEM HIRNMODELL

VON

AD. PANSCH,
PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT KIEL.

MIT DREI LITHOGRAPHISCHEN TAFELN.

BERLIN,
VERLAG VON ROBERT OPPENHEIM.
1879.

Uebersetzungsrecht vorbehalten.

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

R38909

Vorwort.

In den vorliegenden Blättern habe ich versucht, meine einigermaassen zum Abschluss gekommenen Anschauungen über die Faltungen der Grosshirnoberfläche und über eine geeignetste Eintheilung und Benennung derselben in Kürze darzulegen.

Zwar giebt es in Deutschland — und ebenso in den Nachbarländern — bereits mehrere Behandlungen dieses Gegenstandes und es hat namentlich das treffliche Büchlein Ecker's eine weite Verbreitung gefunden. Dennoch aber glaubte ich, von der folgenden Mittheilung nicht abstehen zu sollen, weil ich in verschiedenen, zum Theil recht wesentlichen Punkten von der geläufigen Betrachtungsweise abweiche und weil bei dem erhöhten Interesse, welches man gegenwärtig der Grosshirnrinde zuwendet, ein jeder Beitrag zur Kenntniss derselben Beachtung verdient. Ich will dabei nicht unerwähnt lassen, dass durch alle im letzten Jahrzehnt erschienenen Arbeiten die Richtigkeit der Resultate meiner Untersuchungen mir nur bestätigt und gesichert erscheint und dass ich entschieden glaube, dass man auf die hier verfolgte Art und Weise besonders in der vergleichenden und casuistischen Morphologie der Hirnoberfläche am besten wirkliche Resultate wird erreichen können, die bis jetzt leider noch in zu geringer Zahl und Bedeutung vorliegen.

Das Folgende erscheint im Wesentlichen als eine Ausführung der Grundlagen, die ich (vor dem Erscheinen von Ecker's und

Bischoff's Arbeiten) 1866 in einer Habilitationsschrift (De sulcis et gyris etc.) und besonders 1869 im Archiv für Anthropologie (Ueber die typische Anordnung etc.) vorgebracht habe. Von einer auch nur oberflächlichen Kritik der bereits gewaltig angewachsenen Literatur musste ich hier ganz absehen. Ebensowenig durfte ich eingehen auf eine ausführliche Begründung der von mir befolgten Grundsätze und muss nach dieser Seite auf andere Orte verweisen: (Tageblatt der Naturforscherversammlung zu Wiesbaden 1873. — Ueber gleichwerthige Regionen etc., Centralblatt f. d. med. Wiss. 1875. Nr. 38. — Einige Sätze etc., Daselbst 1877. Nr. 36. — Bemerkungen über die Faltungen etc., Archiv f. Psych. Bd. VIII. Heft 2. 1877.) Diejenigen endlich, die erst anfangen, sich eingehender mit diesem Theile der Morphologie des Hirns zu beschäftigen, möchte ich noch aufmerksam machen auf eine in Kurzem erscheinende „Anleitung zur Behandlung und Beschreibung des Hirns".

Anatomie zu Kiel, im Mai 1878.

Inhalt.

Seite

Vorwort III

Allgemeine Bemerkungen 1

I. Totalfurchen 7

1. Fissura Sylvii 7
2. Fissura occipitalis 9
3. Fissura calcarina 10
4. Fissura hippocampi 11

II. Rindenfurchen 11

a. Primäre oder Hauptfurchen 11

1. Sulcus Rolando 13
2. Sulcus parietalis 14
3. Sulcus frontalis 16
4. Sulcus temporalis 17
5. Sulcus olfactorius 18
6. Sulcus occipito-temporalis 19

b. Zweifelhafte Primärfurchen 19

7. Sulcus medialis fronto-parietalis 20
8. Sulcus frontalis superior 21

Sulcus occipitalis transversus 22

c. Secundäre und tertiäre Furchen 23

Allgemeines über die Wülste 23

III. Primär- oder Hauptwülste 27

A. Laterale Fläche 27

a. Laterale Fläche i. c. S. 27

Erster Primärwulst 27
Zweiter Primärwulst 27
Dritter Primärwulst 28
Vierter Primärwulst 28
Fünfter Primärwulst 28
Sechster Primärwulst 29

b. Orbitale Fläche 29

Medialer orbitaler Hauptwulst 29
Lateraler orbitaler Hauptwulst 29

B. Mediale Fläche i. w. S. 30

a. Mediale Fläche i. c. S. 30

Erster medialer Primärwulst 30
Zweiter medialer Primärwulst 30

Seite

b. Untere Fläche 30
Medialer unterer Primärwulst 30
Lateraler unterer Primärwulst 31

IV. Nebenfurchen und Unterabtheilungen der einzelnen Primärwülste (lobuli) 31
1. Lobulus frontalis inferior 31
Gyrus frontalis inferior 31
2. Lobulus frontalis superior 33
a. Gyrus Rolandicus anterior 33
b. Gyrus frontalis medius 34
c. Gyrus frontalis superior 35
3. Lobulus parietalis superior 35
a. Gyrus Rolandicus posterior 35
b. Gyrus parietalis superior 36
4. Lobulus parietalis inferior 38
Gyrus parietalis inferior 38
5. Lobulus temporalis superior 39
Gyrus temporalis superior 39
6. Lobulus temporalis inferior 39
7. Lobulus orbitalis medialis 40
Gyrus rectus 40
8. Lobulus orbitalis lateralis 41
a. Gyrus orbitalis medius 41
b. Gyrus orbitalis lateralis 42
9. Lobulus medialis anterior 42
a. Gyrus cinguli 42
b. Gyrus medialis fronto-parietalis 43
10. Lobulus medialis posterior 44
Gyrus medialis occipitalis, cuneus 44
11. Lobulus occipito-temporalis medialis 44
Gyrus occipito-temporalis medialis 44
12. Lobulus occipito-temporalis lateralis 45
a. Gyrus occipito-temporalis lateralis 45
b. Gyrus temporalis tertius 45
Gyrus dentatus 46
Extremitas cerebri frontalis 46
Extremitas cerebri temporalis 46
Extremitas cerebri occipitalis 46

Insula 49
Schluss 49

Das Grosshirn besteht aus zwei mehr oder weniger symmetrischen Hälften (Hemisphären), die beiderseits auf dem sogenannten Hirnstock aufsitzen und ausserdem durch die Commissuren und andere Theile mit einander verbunden sind, so dass die *fissura magna cerebri* sie nur zum Theil trennt. Eine Grenze zwischen Grosshirn und Hirnstock ist nicht genau anzugeben; sie entspricht einigermassen der Schnittfläche auf den Abbildungen bez. beim Modell. Das durchgeschnittene Gebilde stellt den Stiel oder Stamm des Grosshirns dar, der in den Ausschnitt des Hirns (Reichert) hineinragt; im Umkreise desselben (mit Ausnahme des vorderen Theiles) befindet sich die spaltenförmige Oeffnung der Grosshirnhöhle, d. i. des Seitenventrikels. — An der Oberfläche jeder Grosshirnhälfte unterscheidet man die Insel und den Mantel (Reichert).

An jeder Hirnhälfte trennen sich ferner genetisch zwei Flächen: eine dem Schädeldach anliegende laterale, gewölbte, zu der auch die orbitale Fläche gehört, und eine mediale: die theils von der Berührung mit der andern Hirnhälfte plan ist: mediale Fläche im engeren Sinne des Wortes, theils, wo sie das Kleinhirn (das *tentorium*) überlagert, leicht concav ist: untere Fläche. Die Grenze zwischen medialer und lateraler Fläche bildet der freie Hirnrand. —

Die grösstentheils von grauer Substanz bedeckte Oberfläche des Grosshirns ist beim Menschen von äusserst zahlreichen Faltungen eingenommen, die ihren Ausdruck in den *sulci* und *gyri*,

den Furchen und Wülsten*) finden. Von der typischen Anordnung und Gestaltung derselben, sowie von dem innerhalb des Typus stattfindenden Wechsel (den Variationen) soll hier gehandelt werden.

Es ist ein seit langer Zeit üblicher und tief eingewurzelter Gebrauch, dass man an der Grosshirnoberfläche zunächst einige grössere Abtheilungen, „Lappen“, unterscheidet, ehe man auf die einzelnen „Windungen“ eingeht. Zu solchem Zwecke wird man aus verschiedenen Gründen von den Nähten des Schädels (Bischoff) ganz absehen müssen, und sich einzig und allein an das Hirn selbst halten. Am Hirn aber kann in morphologischer Beziehung, mag man nun im Einzelnen die Abtheilungen einrichten, wie man will, eine Trennung immer nur durch Furchen geschehen. Um den Werth, den die einzelnen Furchen für diesen Zweck haben, zu bestimmen, kann ferner nur die Entwickelungsgeschichte und die vergleichende Anatomie entscheiden. Es werden die ontogenetisch und phylogenetisch zuerst auftretenden und in der Lage und Form am wenigsten veränderlichen Furchen die grösste Bedeutung haben, d. h. die wichtigsten Trennungen bewirken müssen (s. Ecker a. a. O. S. 6). So wenig man sich aber heutzutage einer solchen Anwendung des morphologisch-genetischen Princips verschliessen kann, so wenig ist die genaue Befolgung desselben doch allgemein. Und dennoch muss es einem Jeden bei weiterem Eindringen in die Kenntniss der Faltungen mehr und immer mehr klar werden, dass in der Beschreibung der Oberfläche die Furchen als die Grundzüge stets zuerst ins

*) In Frankreich hat man *circonvolutions* und *plis*, in England *convolutions* und *gyri*, in Schweden *gyri* oder *vindlar*, in Italien *circonvoluzione* und *pieghe*, in Deutschland Windungen, Windungszüge, Läppchen. Ich nehme die alte Bezeichnung Wulst, in der keinerlei irreführender Begriff liegt. Henle hat durchgehends die von Burdach angewandte Bezeichnung: Randwulst wieder eingeführt, wie mir scheinen will, nicht ganz glücklich; denn unter Rand versteht man doch nur die Grenze einer Fläche oder eines flächenhaft ausgedehnten Gegenstandes, aber nicht die Oberfläche eines Körpers. Burdach (l. c. II. S. 13) sagt: „Randwülste (*tori marginales*) sind der . . . . . den Umkreis des Gehirns ausmachende Theil des Mantels“. Also auch hier Umkreis statt Oberfläche.

Auge zu fassen sind, die wichtigeren und die unwichtigeren, und dass sich danach erst die sogenannten Lappen und „Windungen“ von selbst ergeben müssen, und zwar einfach und unmittelbar als die durch jene Furchen mehr oder weniger begrenzten Oberflächengebiete.

Jede nach anderen Grundsätzen unternommene Eintheilung der Oberfläche, wie sie z. B. in Bischoff's Bogenwindungen zur Geltung gekommen ist und manche Nachahmung gefunden hat, müssen wir, so viel Verlockendes und Ueberzeugendes sie auf den ersten Blick hat, entschieden zurückweisen, es sei denn, dass andere Gründe als die blosse oberflächliche Erscheinung für die Einheit solcher „Bogenwindung“ sprechen. So lange die Eintheilung aber noch eine rein topographische ist, also auf morphologisch-genetischer Grundlage errichtet sein muss, kann sie nur in obigem Sinne geschehen. Einen um ein Furchenende als Centrum herum gelegenen und im Umkreise fast nirgends ordentlich begrenzten Theil als ein einheitliches Ganzes zu proclamiren, ist doch zu sehr Willkür. Wie ist es denn überhaupt möglich — muss man fragen — dass das einfache klargezeichnete Bild des fötalen und des Affenhirns (s. Taf. III, Fig. 7—8, 13—14) bei der Betrachtung des erwachsenen Hirns so häufig vergessen wird, und dass man kleinen und oft ganz unbedeutenden Oberflächen-Erscheinungen denselben oder noch grösseren Werth beimisst, als den durch ihre Tiefe noch ebenso wie beim Fötus und Affen gekennzeichneten Hauptfurchen?! — Die Veranlassung dazu dürfte wesentlich darin liegen, dass man zuviel von dem complicirten Menschenhirn ausging, wo durch die zahlreichen kleinen Nebenfurchen und Eindrücke und die meistens vorhandenen Hervorwölbungen der kleineren Abtheilungen jene Erscheinungen dem Auge entgegenspringen, die man schon früh mit Darmschlingen verglich und die deshalb Windungen genannt wurden. Es wäre dieses ja nicht der einzige Fall, wo ein einseitiges Studium der Morphologie des erwachsenen Menschen auf Abwege geführt hat.

Weiterhin ist es aber auch entschieden der Ausdruck: Windung und der damit verbundene sehr wechselnde Begriff, wodurch

eine unbefangene Anschauung getrübt werden musste, und endlich kommt dazu noch als hemmendes Moment die Lehre von den „Urwindungen“ des Hirns (Leuret, Huschke, R. Wagner), die in der Hauptsache zwar aufgegeben ist, die aber dennoch bis in die neueste Zeit offen oder versteckt eine gewisse Herrschaft ausübt. — Wer sich von dem Bilde der „Windungen“ einmal ganz frei machen kann und nun nüchtern und unbeeinflusst die Hirnfaltungen von ihrem ersten Entstehen an studirt, und zwar nicht nur beim Menschen, sondern namentlich auch bei Thieren, der muss den eben ausgesprochenen Ansichten beitreten. — In manchen der neuesten Mittheilungen über Hirnwindungen findet man in den oft widersprechendsten Deutungen einer und derselben Erscheinung den Beweis für den schon wiederholt von mir gemachten Ausspruch, „dass man aus dem oberflächlichen Bilde der „Windungen“ gar zu leicht das heraus„lesen kann, was man will.“

Bei der Betrachtung des so vielfach gefalteten und gefurchten menschlichen Hirns muss man aber vor allen Dingen zwei Sätze vor Augen haben, die sich mir aus dem eingehendsten Studium der vergleichenden Morphologie ergeben haben (vergl.: Centralbl. f. d. med. Wissensch., 1877, No. 36). Ohne eine Kenntniss und Berücksichtigung derselben scheint es mir unmöglich, über die Faltungen des Menschenhirns ein richtiges Urtheil zu gewinnen.

Der erste Satz lehrt, dass im Allgemeinen nur die zuerst entstehenden Furchentheile wirklich einigermassen constant und typisch genannt werden können, dass alle später hinzutretenden Furchentheile und Furchen dagegen grösserem Wechsel in Gestalt und Lage unterworfen sind und zwar um so mehr, je später sie sich bilden und je gefurchter das Hirn ist, d. h. also, im höchsten Grade beim Menschen. Während man sich bei jenen Haupttheilen der „primären oder Hauptfurchen“ somit meistens genau nach Lage und Richtung orientiren kann, muss es bei der grössten Zahl von Furchen ein gewisses mittleres typisches Bild sein, welches uns als „Norm“ vorschwebt, von welchem aber in jedem einzelnen Fall Abweichungen vom geringsten bis zum höchsten

Grade, d. h. bis zum vollständigen Verschwinden des Typischen, beobachtet werden. Eine Beschreibung der Hirnfurchungen, wie die folgende, kann also niemals eine kurzgefasste Uebersicht sein, sondern darf das ermüdende „entweder — oder", oder den stets wiederholten Zusatz: häufig, selten, gewöhnlich etc. nicht scheuen. Nach der Betrachtung eines einzigen, oder einiger weniger Hirne wird man sich kein Urtheil über die Richtigkeit solcher Beschreibung bilden können: es ist überhaupt nothwendig, dass ein Jeder, der einen einzelnen Fall beschreiben oder beurtheilen will, vorher eine grössere Anzahl von Hirnen untersucht und verglichen hat, um das Auge zu üben in dem Urtheil über das „Variiren innerhalb des Typus."

Der zweite zu beachtende Satz lautet so: „Die Vertiefung (das „Tieferwerden) der Furchen im Laufe der Entwicklung findet im „Allgemeinen ziemlich gleichmässig bei allen Furchen statt. Die „zuletzt auftretenden Furchen bleiben stets flach, die zuerst auf„tretenden werden fast stets tief. Man kann also am ausge„wachsenen Hirn die Entwicklungsgeschichte der Furchen (Fal„tungen) einigermaassen ablesen, indem man die Tiefe der Fur„chen untersucht" (a. a. O. VI).

An diesem Orte kann ich mich nur auf die Erwähnung, nicht auf die Begründung dieses Satzes einlassen. Hinzufügen aber muss ich, dass zwar die meisten Autoren öfters von tiefen und von flachen Furchen reden, dass man aber eine wirklich genügende, d. h. eine durchgehende Beachtung der Furchentiefen fast nirgends findet. Und doch muss dies eine der ersten Forderungen sein, und zwar nicht allein wegen des soeben angeführten Erfahrungssatzes. Es ist die Grösse der Oberfläche (die Menge der grauen Masse) eines gewissen Hirntheils doch sicher nicht so sehr durch ein Mehr oder Weniger an Furchen (sog. „Windungsreichthum" oder „Armuth") bedingt, als durch die Tiefenausdehnung der vorhandenen Furchen. Und wenn man die wichtige Frage nach der Entstehung der Faltungen und der Ursache ihrer typischen Gestaltung lösen will, muss man doch vor Allem die Stärke dieses Faltungsprocesses nach den verschiedenen Richtungen der Hirnoberfläche festzustellen suchen, und diese ist

wiederum nicht so sehr durch die Anzahl als durch die Tiefe der in einer Richtung vorhandenen Furchen bedingt.

Auf den beigegebenen Tafeln findet man die Tiefe der Furchen durch die Dicke der Linien dargestellt, wodurch ein Bild des Hirnes erst seinen wahren Werth, ja man kann sagen, überhaupt erst eine Brauchbarkeit erhält. (Weiteres hierüber siehe in meiner „Anleitung“.)

Die Entwicklungsgeschichte (vgl. His, Unsere Körperform etc.) lehrt uns nun zwei Arten von Faltungen (Furchen) kennen, die genetisch durchaus von einander zu halten sind: 1) die Totalfalten, die mit der Formbildung des ganzen Hirns (der Grosshirnblasen) zusammenhängen, und 2) die Rindenfalten, die nach gegenwärtig noch nicht erkannten Gesetzen an der Oberfläche entstehen.

I. Die Totalfurchen. Fissurae.

Die Totalfurchen sind das Ergebniss einer Einbiegung der noch dünnen Wand des fötalen Grosshirnbläschens. So entsteht an der lateralen Fläche die *fossa*, später *fissura Sylvii*, am hintern Theil der medialen Fläche die *fissura occipitalis* und die *fissura calcarina*.

1) Fissura (ursprünglich fossa) Sylvii

mit: ramus anterior horizontalis und
ramus anterior ascendens.

Ecker: fissura Sylvii mit ram. ascendens s. anterior, und ram. posterior s. horizontalis.
Bischoff: Stamm, vorderer senkrechter Ast und hinterer horizontal aufsteigender Ast der sylvischen Spalte.
Henle: fissura lateralis, posterior und anterior.
Broca: scissure de Sylvius, branche antérieure et branche ascendante.
Turner: fissure of Sylvius w. horiz. und ascending limb.

Die Sylvische Spalte ist das letzte Ueberbleibsel der fötalen Sylvischen Grube (Taf. III, Fig. 7), die mit dem *corpus striatum* in innerer Beziehung steht und deren schief dreieckige Grundfläche (Boden) die Insel ist. Die Ueberwucherung derselben hat von den drei Seiten, jedoch in verschiedenem und wechselndem Grade stattgefunden. (Ich möchte hier von einem oberen, vorderen und unteren Decklappen der *fossa Sylvii* sprechen.) Nur selten ist die Spalte auch beim Erwachsenen noch klaffend.

Nach der üblichen Beschreibungsweise beginnt die *fissura Sylvii* an der Hirnbasis neben der *lamina perforata anterior*, zieht lateralwärts und gelangt in einem vorwärts convexen Bogen

an die laterale Fläche. Dieser Theil, der sogenannte „Stamm“ der Sylvischen Spalte, der nur eine flachere Kerbe ist, hat mit der eigentlichen *fossa Sylvii* Nichts zu thun, wie auch die Hirne der meisten Thiere es zeigen. Man kann ihn zum Unterschiede: *vallecula Sylvii* (*vallé de Sylvius*, Broca) nennen.

An der lateralen Fläche liegt in unmittelbarem Anschluss an die *vallecula Sylvii* die eigentliche *fissura Sylvii* als eine wirkliche und tiefe Furche schräg rück- und aufwärts gerichtet und endet mehr oder weniger in der halben Höhe des Hirns, gerade oder gebogen, einfach oder gespalten. Die so wechselnde Lage dieses Endpunktes ist besonders zu beachten.

Wo am vordern Theile die stärkste Krümmung ist, findet man einen Nebenast, den *ramus anterior*, der entweder mehr weniger steil aufsteigt oder, wie es scheint häufiger, vorwärts gerichtet ist; öfters finden sich auch beide Formen neben einander, und wenn diese sich berühren, entsteht die Gestalt eines V oder Y. Im Uebrigen ist auch bei diesem Aste eine geringe Beständigkeit auffallend. Er kann eine verschiedene Länge (0,5—2,0 Cm.) und verschiedene Lage haben und am Ende gespalten sein. Die früheren Angaben einer grösseren Längenentwicklung beruhten auf Missverständnissen.

Zuweilen findet man auch am obern oder untern Rande der *fissura Sylvii* Nebenzacken, die meistens flach sind, aber auch ganz durschneidend sein können.

Die Tiefe der *fissura Sylvii*, d. i. also der Höhenunterschied zwischen der Oberfläche des Mantels und der Insel, ist fast stets eine bedeutende; die tiefste Gegend, meist über 2 Cm., liegt meist bei dem *sulcus Rolando*.

Der vordere Ast der *fissura Sylvii* ist erst in neuester Zeit richtig gewürdigt worden. Nie ist er aus oberflächlicher Beobachtung allein zu erkennen; denn nur eine Furche, die in dieser Gegend den ganzen Mantel bis auf die Insel durchschneidet, kann als *ramus anterior* bezeichnet werden. — Die Anlagen zu den erwähnten Variationen findet man schon beim sechsmonatlichen Fötus in der verschiedenen Gestaltung und Auszackung der vordern obern Ecke der *fossa Sylvii*.

Auf den *ramus anterior horizontalis* habe ich schon früher aufmerksam gemacht; doch ist er wohl nicht, wie Broca meint, an allen oder den meisten Hirnen vorhanden.

Die in der Tiefe der *fissura Sylvii* die Insel umgebende und sie von den drei Decklappen abscheidende Furche nennt man in ihren drei Theilen: vordere, obere und untere Rinne (Reil; *rigoles*, Broca) der Insel.

2) Fissura occipitalis.

Ecker: fissura parieto-occipitalis, pars medialis und lateralis.
Bischoff: fissura occipitalis perpendicularis interna.
Henle: fissura occipitalis perpendicularis.
Broca: scissure occipitale.
Turner: parieto-occipital fissure, interne and externe.

Die einfache Bezeichnung *occipitalis* scheint mir wegen ihrer Priorität, Einfachheit und Klarheit in morphologischer sowohl wie logischer Beziehung die beste zu sein. Die Furche als Grenze eines Hinterlappens hinzustellen, erscheint willkürlich, wenn man die Ausdehnung des *cornu posterius* berücksichtigt. Die Zusammensetzung: *parieto-occipitalis* zur Bezeichnung einer Trennung der beiden darin genannten Hirntheile ist zwar ebenso sehr erlaubt wie leicht verständlich. Doch lässt sich dagegen einwenden, dass man ähnliche Zusammensetzungen (z. B. *occipito-temporalis*) anwendet, nicht um eine Grenze, sondern im Gegentheil, um eine Erstreckung durch die beiden genannten topographischen Gebiete anzugeben. Vergl. auch: *calloso-marginalis*.

Der *fissura occipitalis* entspricht im Innern die Wölbung des *calcar avis*. Sie ist eine in der Hauptsache sehr constante Spalte, schneidet tief (gegen 2 Cm. und mehr) in das hintere Ende der medialen Fläche ein und ist schräg rück- und aufwärts gerichtet. Sie entsteht etwa 1 Cm. hinter dem *splenium corporis callosi*, wo sie mit der *fissura calcarina* in spitzem Winkel zusammenfliesst, ist vorwärts leicht concav und erreicht oben fast stets die laterale Fläche, ist auf dieser aber an Länge, Richtung und Form äusserst verschieden gestaltet. Nicht selten endet sie gablig und diese Theilung beginnt oft schon früher oder später auf der

medialen Fläche. An der Einmündung in die *fissura calcarina* hat sie oft (nicht immer) eine flachere Stelle (sog. Tiefenwindung, *pli de passage* u. s. w.).

Man kann die Spalte am besten sichtbar machen, wenn man das hintere Ende des Hirns lateralwärts abbiegt.

3) Fissura calcarina.

Ecker: fissura calcarina.
Bischoff: fissura hippocampi.
Henle: fissura occipitalis horizontalis.
Broca: scissure calcarine.
Turner: calcarine fissure.

Diese Spalte liegt so ziemlich an der Grenze der unteren und der eigentlichen medialen Fläche, reicht mit dem hinteren Theil aber auch oft genug höher hinauf. Sie beginnt an der unteren Fläche, etwas unterhalb des hinteren Balkenendes, ganz nahe an der grossen Ausschnittsöffnung des Hirns, verläuft schräg rück- und aufwärts zum unteren Ende der *fissura occipitalis* und dann in einem verschieden starken und verschieden gestalteten aufwärts gewölbten Bogen bis an den freien Hirnrand, wo sie gewöhnlich etwas über der äussersten Spitze endet und zwar öfters gablig gespalten. Diesen hintersten Theil sieht man auch wohl isolirt.

Die stets bedeutende Tiefe (gegen 2 Cm. und mehr) ist in der Mitte zuweilen etwas geringer.

Diese und die vorige Spalte erscheinen im Anfang des fünften Fötalmonats und zwar bald die eine, bald die andere zuerst; bald sind sie dabei getrennt, bald sogleich vereinigt. Das vordere Ende der *fissura calcarina* kann auch als unteres Ende der *fissura occipitalis* auftreten, wie das Vorhandensein einer Tiefenwindung und das fötale Verhalten es zuweilen zeigen.

4) Fissura Hippocampi.

Ecker: fissura Hippocampi.
Bischoff: unbenannt.
Henle: unbenannt.
Broca: rainure du grand hippocampe.
Turner: dentate fissure.

Sie hängt mit der Bildung des *pes hippocampi major* im untern Horn zusammen, hat aber für die Topographie der Oberfläche fast gar keine Bedeutung, da sie äusserlich nicht sichtbar ist und erst beim Eingehen in den grossen Hirnausschnitt zu Tage tritt. Sie ist nie tief.

Die sogenannte *fissura collateralis* an der unteren Hirnfläche, als der *eminentia collateralis Meckelii* entsprechend, würde auch hierher gerechnet werden können, doch steht dem entgegen das so häufige Fehlen der *eminentia collateralis* (vergl. Ecker, S. 39, 1).

II. Rindenfurchen. Sulci.

Sie sind der Ausdruck von Faltungen, die nicht die ganze Wandung der Hirnblase betroffen haben, sondern wesentlich nur die Hirnrinde.

a. Primäre oder Hauptfurchen, typische Furchen.

Unter diesen Namen sind diejenigen Rindenfurchen des Menschenhirns zu verstehen, die zuerst auftreten (es geschieht dieses im 6. Monat des Fötus), und die sich zugleich vor allen übrigen auszeichnen durch eine relativ unveränderliche Gestalt und Lagerung ihrer Haupttheile, sowie meistens eine bedeutende Tiefe. Absolute Unterscheidungsmerkmale von den übrigen Furchen (secundären und tertiären oder Nebenfurchen) giebt es nicht,

weil die Neubildung und Weiterentwicklung der Furchungen im fötalen Leben gleichmässig fortschreitet und keine einzige Furche in ihrer Gestaltung als wirklich vollständig constant bezeichnet werden kann.

Die Primär- oder Hauptfurchen der lateralen Fläche, vier an Zahl, sind in ziemlich fächerartiger radiärer Richtung um die *fossa Sylvii* gelagert und zwar befinden sich drei vor ihr: *sulcus frontalis*, *sulcus Rolando* und *sulcus parietalis*, die vierte unter ihr: *sulcus temporalis*.

Eine weitere Primärfurche streicht mit sagittaler Richtung über die untere Fläche: *sulcus occipito-temporalis*.

Als **zweifelhafte Primärfurchen** möchte ich bezeichnen den auf der medialen Fläche gelegenen *sulcus calloso-marginalis*, sowie die auf der lateralen Fläche des Vorderhirns dem obern Rande parallel laufende Furche, den *sulcus frontalis superior*. Eine „quere Hinterhauptsfurche“ auf der lateralen Fläche gehört aber wohl nicht zu ihnen.

Bei einer jeden Hirnuntersuchung muss es das Erste sein, diesen Primärfurchen nachzuforschen und sie klar zu stellen und es kann dieses eben nur durch Berücksichtigung der Furchentiefen geschehen. Sie allein können in dem Gewirre der vielen zum Theil ganz oberflächlichen Furchen und „Windungen“ der leitende Faden sein. (Auf den Abbildungen sind sie deshalb mit rother Farbe hervorgehoben.)

Als Benennungen würden einfache Orts- und Zahlenbezeichnungen genügen: also die 1. bis 4. laterale und die untere Primär- oder Hauptfurche; indessen ist es doch gerathen, sich möglichst an gebräuchliche Bezeichnungen anzuschliessen.

Wir wenden uns jetzt diesen Primärfurchen zu, und zwar in der Reihenfolge, die am passendsten bei der Untersuchung jedes Hirns inne zu halten ist.

1) Sulcus Rolando.

Zweite radiäre Primärfurche, Rolando'sche Furche.

Ecker: sulcus centralis.
Bischoff: sulcus centralis (s. Rolando).
Henle: unbenannt.
Broca: scissure de Rolando.
Turner: fissure of Rolando.

Die Bezeichnung *sulcus Rolando* ist schon aus Gründen der Priorität (Leuret 1839) gerechtfertigt. Der Name „*sulcus centralis*", der in Deutschland der gebräuchlichere ist, sollte durchaus gemieden werden, da er gar zu leicht irre führt, und seine ursprüngliche Bedeutung längst verloren hat. „Centralfurche" nannte Hnschke (1854) sie, weil sie seine 4 „Urwindungen" in der Mitte durchschneidet, wodurch erst beim Menschen, indem die beiden „Pole" am Hirn nun vollständig getrennt seien, eine so hohe Entwicklungsstufe geschaffen würde.

Die Rolando'sche Furche ist die constanteste und am frühesten auftretende unter den Primärfurchen der lateralen Fläche und bei den Primaten überhaupt die am meisten charakteristische.

Sie ist nicht leicht zu verkennen, wenn man beachtet, dass sie nahe über der *fissura Sylvii* beginnt und schräg rück- und aufwärts bis nahe an den obern freien Hirnrand verläuft. Zuweilen zeigt eine dahinter gelegene Furche einen ähnlichen, aber doch kaum so weit ausgedehnten Verlauf („*sulcus postrolandicus*").

Die Rolando'sche Furche schneidet auch wohl den obern Hirnrand ein, oder erstreckt sich oberflächlich bis an die *fissura Sylvii*; sie macht meistens 2—3 schwächere oder stärkere Biegungen.

Immer hat sie eine bedeutende, meist über 2 Cm. betragende und ziemlich gleichmässige Tiefe; selten nur ist sie durch einen verborgenen Querwulst, der aber auch bis an die Oberfläche rücken kann, unterbrochen. Von solcher zweigetheilten Rolando'schen Furche war bisher nur ein einziger Fall (R. Wagner) bekannt; erst neuerdings sind eine Reihe weiterer Fälle beobachtet worden. Dies Verhalten ist von besonderer Bedeutung, denn dadurch schliesst sich diese Furche den übrigen Primärfurchen viel näher an, bei welchen eine Zweitheilung („Ueberbrückung")

fast ebenso häufig ist, wie ein ununterbrochener Verlauf. Eine getheilte Rolando'sche Furche haben wir entstanden zu denken aus 2 getrennten Anlagen, ein Vorkommen, welches bei den andern Primärfurchen direct beim Fötus beobachtet wird.

Die Richtung des *sulcus Rolando* wechselt einigermassen, so dass also der Winkel, den die beiderseitigen Furchen in der Ansicht von oben mit einander bilden, spitzer oder stumpfer sein kann. Letzteres scheint bei Kurzschädeln gewöhnlich zu sein.

Das untere Ende liegt etwa 2,5—3,0 Cm. hinter dem Ursprung des *ramus anterior* der *fissura Sylvii*.

---

2) Sulcus parietalis.

Dritte radiäre Primärfurche, **primäre Scheitelfurche.**

Ecker: sulcus interparietalis.
Bischoff: unbenannt.
Henle: unbenannt.
Broca: sillon pariétal.
Turner: intraparietal fissure.

Sulcus parietalis ist die seiner Zeit von mir gegebene Bezeichnung, die ich heute noch für die einfachste und logisch richtigste halte, auch wenn man die üblichen Hirnlappen annimmt. Das „*intra*" ist ein unnöthiger Zusatz; keinenfalls aber liegt eine Veranlassung vor, die Turner'sche Bezeichnung in *interparietalis* umzuwandeln.

Bei den Affen stets deutlich und typisch und in erster Anlage schon früh beim menschlichen Fötus zu erkennen, wurde diese Furche für das Menschenhirn zuerst von Turner und mir beschrieben, und dadurch das Phantasiegebilde der drei Urwindungen am Scheitellappen (R. Wagner) dauernd zerstört. Nur Bischoff hat noch bis in die neueste Zeit diese Furche nicht als eine typische anerkennen wollen, weil sie schon beim Fötus so häufig aus zwei oder mehr getrennten Furchen zusammengesetzt erscheine.

Der *sulcus parietalis*, wenn er typisch und ununterbrochen ist, beginnt meist nicht weit über der *fissura Sylvii*, und zwar gewöhnlich ziemlich in der Mitte zwischen deren hinterem Ende

und dem unteren Ende des *sulcus Rolando*, läuft in verschiedenen äusserst wechselnden Krümmungen und Knickungen und mit verschiedenen Nebenästen auf das hintere spitze Hirnende zu, ohne dasselbe indessen zu erreichen. Sein Ende liegt zuweilen neben der *fissura occipitalis*, gewöhnlich aber umkreist und überragt es dieselbe noch ziemlich weit und endet wohl auch in einer kleinern oder grössern Querfurche.

In der Seitenansicht beschreibt diese Furche einen grossen Bogen.

Hat der *sulcus parietalis*, was sehr häufig ist, Unterbrechungen, so besteht er meist aus zwei Theilen. Der vordere Theil, *pars anterior* (*sulcus postcentralis* Ecker, *sulcus postrolandicus*), liegt dann (Fig. 18) ziemlich parallel dem *sulcus Rolando*, verlängert sich aber stark nach oben, ohne jedoch meistens den freien Hirnrand zu erreichen. Durch einen verschieden grossen Zwischenraum von ihm getrennt, beginnt dann über und etwas hinter dem Ende der *fissura Sylvii* der hintere Theil, *pars posterior*, in der vorher angegebenen Weise weiter verlaufend. Aber auch dieser hintere Theil ist nicht selten noch in zwei oder mehrere Abtheilungen „zersprengt“ (Fig. 17), d. h. also: er hat ursprünglich, schon in erster Anlage, aus einzelnen getrennten kleinen Furchen bestanden. In Zusammenhang damit variirt dieser Theil auch mehr, ja seine Abweichungen können so bedeutend sein, dass man statt einer sagittalen Furche mehrere frontal (quer) gerichtete Furchen findet; aber trotz dieser gewaltigen Abweichung müssen wir diese Furchungen doch als Homologon des *sulcus parietalis* ansprechen (vgl. oben S. 5).

Die Hauptttheile der Furche sind 2 Cm. und mehr tief, zuweilen tiefer als der *sulcus Rolando*, doch findet man auch viel geringere Tiefen, besonders hinten und am vordersten Theile.

Ist der hintere Theil oberflächlich nicht deutlich ausgesprochen, so kann man beim Aufsuchen eine Entscheidung nur dadurch treffen, dass man sich an die tiefsten Furchen dieser Gegend hält.

Als häufiges, fast typisches Vorkommen ist ein hinter dem *sulcus Rolando* aufwärts gerichteter Nebenast, *ramus ascendens*,

(Fig. 18) zu nennen, der bei zweigetheilter Furche als oberer Theil der vorderen Abtheilung erscheint, und ansehnlichere Tiefen zeigen kann.

---

3) Sulcus frontalis.

Erste radiäre Primärfurche, primäre Stirnfurche.

Ecker: sulcus praecentralis, senkrechte Stirnfurche, und: sulcus frontalis inferior.

Bischoff: beim Fötus: Vordere radiäre Primärfurche; beim Erwachsenen: nicht benannt.

Henle: unbenannt.

Broca: sillon prérolandique, et second sillon frontal.

Turner: ascending limb of the Sylvian fissure and infero-frontal sulcus.

Diese Furche zeigt in verschiedener Beziehung ein ganz ähnliches Verhalten, wie der *sulcus parietalis*, so dass zwischen beiden selbst eine gewisse Symmetrie entsteht. Den Grundtypus haben wir stets in der radiär gelegenen und vorwärts umgebogenen Furche zu suchen, wie ihn z. B. die Abbildung des fötalen Hirns (Taf. III, Fig. 7) zeigt. Doch finden sich an andern Hirnen um diese Zeit schon die ersten Anlagen der verschiedenen beim Erwachsenen beobachteten Variationen.

Beim erwachsenen Hirn wird man die Aufmerksamkeit stets zuerst zu richten haben auf den unteren ziemlich senkrechten Theil, der zwischen dem untern Ende des *sulcus Rolando* und dem vordern Ast der *fissura Sylvii* liegt und nahe über der letzteren beginnt. Meistens findet man hier eine ansehnliche Tiefe (bis 2 Cm.), doch kann es auch anders sein.

Von dieser Furche (man könnte sie den „Stamm“ nennen) gehen nun typischer Weise (Fig. 18, Fig. 3) etwa 2 Cm. über der *fissura Sylvii* zwei Fortsätze aus. Der eine wichtigste, dem vordern Theile der Bogenfurche des Fötus entsprechend, beginnt meist mit starker winkliger Knickung und ist vor- und etwas abwärts gerichtet, während der andere mehr weniger gerade aufwärts läuft und früher oder später endet („*s. praecentralis*“).

Im Einzelnen aber finden auch hier dieselben häufigen und starken Abweichungen statt, wie beim *sulcus parietalis* oder viel-

mehr in noch weit höherem Grade. So kann also der obere Fortsatz fehlen oder sehr klein und flach sein (Fig. 15), er kann aber auch in Gestalt von 2—3 isolirten Furchen auftreten, die ausserdem in Lage und Gestalt sehr variiren. In ähnlicher Weise kann der vordere Ast kurz oder lang sein, er kann getrennt sein und aus einem oder mehreren Stücken bestehen, er kann mehr auf- oder abwärts verlaufen, gänzlich unregelmässig und zersprengt sein (Fig. 17), oder auch fast ganz fehlen.

Bei günstiger Ausprägung kann (Fig. 18) der *sulcus frontalis* die Gestalt erlangen, wie Ecker sie darstellt. Doch dürfte eine so grosse und ununterbrochene Ausdehnung seines „*sulcus frontalis inferior*“ nur selten vorkommen.

Die Tiefe ist meist gegen 2 Cm. oder selbst mehr, und zwar am constantesten in den der fötalen Bogenfurche entsprechenden Theilen, obgleich auch hier — wie erwähnt — Ausnahmen vorkommen. An den Aesten oder Fortsätzen findet man häufiger geringere Tiefen, so dass man also trotz genauer Tiefenuntersuchung oft genug offen und ehrlich eingestehen muss: es ist schwer zu sagen, welche Furchen den *sulcus frontalis* repräsentiren, oder richtiger gesagt: es fehlt hier die normale, die gewöhnliche primäre Furchung. Dass eine solche zur beliebten Abtrennung einer „unteren Stirnwindung“ geeignete längere Furche fast ganz fehlen kann, zeigt schon Bischoff's Fig. 6 (Taf. III).

Beim Affenhirn (Fig. 13) scheint diese Furchung ihr Homologon zu haben nicht nur in der typisch gebogenen Stirnfurche, sondern auch zugleich in der vor und unter ihr gelegenen gestreckten Furche.

---

4) Sulcus temporalis.

Vierte radiäre Primärfurche; **primäre Schläfenfurche.**

Ecker: sulcus temporalis superior.
Bischoff: fissura parallela s. temporalis superior.
Henle: unbenannt.
Broca: premier sillon temporal.
Turner: parallel fissure.

Die Temporalfurche ist seit langer Zeit unbestritten als typische Furche anerkannt worden, auch beim erwachsenen Menschen. Bei den Affen scheint ihr eine grössere Bedeutung zuzukommen, da sie ontogenetisch sowohl wie phylogenetisch unter den Hauptfurchen zuerst auftritt und ausserdem sehr constant ist.

Wie der von Gratiolet ihr gegebene Name sagt, verläuft sie im Allgemeinen parallel der *fissura Sylvii*, und zwar gewöhnlich deren hinterem Theile, reicht unten nicht bis zur Spitze des unteren Hirnlappens, wogegen sie das obere Ende der *fissura Sylvii* meist überragt und nicht weit vom *sulcus parietalis* entfernt endet. Dieses obere Ende hat meist eine aufsteigende Richtung. — Aber auch bei dieser Furche treten sehr häufig Variationen auf, die zuweilen die typische Form fast ganz stören können. Am häufigsten ist eine Trennung in zwei Abtheilungen (Fig. 18), indem sich ein unteres, seltener ein oberes Ende ablöst. Die untere Abtheilung kann eine ganz abweichende Richtung haben (Fig. 17), z. B. ganz quer, beziehungsweise senkrecht verlaufen u. s. f. Auch kann hier die sonst so bedeutende Tiefe (2 Cm. und darüber) ganz fehlen.

---

5) Sulcus olfactorius.

Riechnervenfurche.

Ecker: sulcus olfactorius.
Bischoff: sulcus olfactorius.
Henle: sulcus olfactorius.
Broca: premier sillon orbitaire.
Turner: olfactory sulcus.

Diese bekannte Furche tritt gleichzeitig oder selbst früher als die anderen Primärfurchen auf, ist ziemlich tief und sehr wenig veränderlich. Sie läuft nicht gerade vor-, sondern auch etwas medianwärts.

---

6) Sulcus occipito-temporalis (inferior).

Untere Primärfurche.

Ecker: sulcus occipito-temporalis inferior.
Bischoff: fissura collateralis s. temporalis inferior.
Henle: unbenannt.
Broca: quatrième sillon temporal.
Turner: collateral fissure.

Es ist dieses die von Huxley so genannte *fissura collateralis*, die aber beim Menschen wohl kaum diesen Namen führen kann, da die *eminentia collateralis* im unteren Horn kein constantes Vorkommen ist (vergl. Ecker a. a. O. S. 39). Weil sie für gewöhnlich vom Kleinhirn bedeckt wird, pflegt man ihr im Allgemeinen weniger Aufmerksamkeit zu schenken. Doch ist sie bereits von Huschke genau beschrieben.

Wenn diese Furche nur einigermaassen typisch ausgebildet ist, kann sie an der unteren Hirnfläche nicht leicht verkannt werden. Sie verläuft so ziemlich in der Richtung von der hinteren Hirnspitze zur Spitze des Unterlappens und rückt theilweise bis auf 1 Cm. an den grossen Hirnausschnitt heran. Man bemerkt mehrere Biegungen und Knickungen.

Die Variationen bestehen auch hier zunächst in einer Trennung in zwei Theile, und dann in einem Abweichen von der gewöhnlichen Form und Richtung (Fig. 5), welches vornehmlich den vorderen aber auch den hinteren Theil betrifft, der öfters stark verkürzt erscheint. Es giebt Fälle, in denen man kaum sagen kann, welche Theile dieser Furche entsprechen.

Die Furche ist ontogenetisch und phylogenetisch als eine typische oder primäre Furche deutlich gekennzeichnet, und zeigt meistens in grösserer Ausdehnung eine ansehnliche Tiefe.

Zu den zweifelhaften Primärfurchen oder, wenn man lieber so sagen will, den Primärfurchen zweiter Ordnung gehört der sogenannte *sulcus calloso-marginalis* und der *sulcus frontalis superior*.

---

7) Sulcus medialis fronto-parietalis. — Sulcus calloso-marginalis.

Mediale Furche.

Ecker: sulcus calloso-marginalis.
Bischoff: fissura calloso-marginalis.
Henle: unbenannt.
Broca: scissure sous-frontale.
Turner: calloso-marginal fissure.

Den Namen *calloso-marginalis* habe ich als allgemein gebräuchlichen nicht ganz streichen mögen, obgleich aus den oben (Seite 9) angeführten Gründen seine Berechtigung angezweifelt werden könnte. Auch wurde die Furche zuerst von Gratiolet benannt, und zwar *grand sillon du lobe fronto-parietal*, wonach ich (De sulcis etc.) sie zuerst in Deutschland in obiger Weise bezeichnete; *calloso-marginalis* wurde sie zuerst in England nach den beiden sie begrenzenden Wülsten genannt. —

Diese Furche nimmt etwa die vorderen zwei Drittel der medialen Fläche ein und verläuft im Allgemeinen mitten zwischen dem Balken und dem freien Hirnrande. Das vordere untere Ende liegt vor oder unter dem Balkenknie. Das hintere obere wendet sich aufwärts und erreicht fast immer die laterale Fläche und zwar ein wenig hinter dem oberen Ende des *sulcus Rolando*. —

Oberflächlich erscheint sie häufig genug als eine einheitliche Furche, obgleich die Untersuchung leicht ergiebt, dass der Tiefenverlauf durch mehrere flache oder sehr flache Stellen unterbrochen zu sein pflegt. Ebenso häufig besteht sie aber aus zwei oder mehreren auch oberflächlich getrennten Abtheilungen, von denen jeder wieder die wechselndsten Formen zukommen. Noch mannigfacher ist Zahl, Lage und Richtung der zahlreichen Nebenzacken.

Der *sulcus fronto-parietalis* zeigt insofern ein eigenthümliches Verhalten, als er beim Fötus meistens früher als die anderen Primärfurchen erscheint (und zwar sogleich mit Andeutungen der späteren Variationen), dagegen eine bedeutendere Tiefe nur selten und an einzelnen Stellen erreicht. Wir sehen also hier eine bedeutende Abweichung von dem oben (Seite 6) ausgesprochenen Satze, die unser besonderes Interesse beansprucht.

Bei den Affen ist die Furche in derselben Weise zugleich typisch und stark variabel zu nennen. Bei den Säugethieren,

besonders typisch bei den Carnivoren liegt ein *sulcus callosomarginalis* (*scissure sous-pariétal*, Broca) um das hintere Balkenende herum und bildet meistens mit seinem vorderen Ende einen starken Einschnitt des oberen Randes und der oberen Fläche als „Kreuzfurche".

8) Sulcus frontalis superior.

Obere Stirnfurchung.

Ecker: sulcus frontalis superior.
Bischoff: unbenannt.
Henle: unbenannt.
Broca: premièr sillon frontal.
Turner: supero-frontal sulcus.

Etwa in der Mitte zwischen dem vorderen Ast (Abtheilung) des *sulcus frontalis* (*sulcus frontalis inferior*, Aut.) und dem oberen freien Hirnrande liegt diese sagittal gerichtete Furchung. Sie zeigt zwar meistens einige ansehnlichere Tiefen, wie sie denn zeitlich auch unmittelbar nach den eigentlichen Primärfurchen in den ersten Anlagen entsteht, indessen gilt im Uebrigen doch auch das von der vorigen Furche Gesagte: eine unregelmässige Anordnung von 2—3 sehr variirenden Furchen ist das Gewöhnliche und oft genug erreicht die Furchung kaum die Tiefe von 1,5 Cm. Bei alledem ist es nicht zu verkennen, dass die Aufstellung einer typischen Form, als eines sehr häufigen Vorkommens, auch hier gerechtfertigt ist. Als solche stellt sich eine ziemlich gerade sagittale Furche von 5—6 Cm. Länge dar, die meist aus einer Querfurche entspringt, die 1—2 Cm. vor der Rolando'schen Furche und etwa parallel mit ihr gelegen ist (*sulcus praecentralis sup.* Jensen; *sulcus praerolandicus*).

Nur selten erstreckt sich diese obere Stirnfurche mit einigermaassen ausgebildeter Tiefe weiter vorwärts, also etwa bis an die stärkste Vorwölbung des Hirns, d. i. die Gegend des *tuber frontale;* in den meisten Fällen liegen hier unregelmässige kleinere und seichte Furchen, unter denen man nur mit einer gewissen Willkür eine Fortsetzung des *sulcus frontalis superior* herausfinden kann.

Bei den übrigen Primaten ist die Ausbildung dieser Furche sehr gering.

Ueber den

Sulcus occipitalis transversus,

die laterale quere Hinterhauptsspalte, oder die *fissura occipitalis externa*, neuerdings ziemlich allgemein als „Affenspalte“ bezeichnet, mögen schon hier einige Worte Platz finden, da sie öfters zu den Primär- oder typischen Furchen gezählt wird. —

Es ist und bleibt eine höchst eigenthümliche Erscheinung, dass sich auf der oberen Fläche des Affenhirns (s. Fig. 13) quer vor dem hinteren Viertel etwa, eine tief einschneidende Spalte hinüberzieht, während beim Menschen in der Regel dergleichen Bildung nicht vorhanden ist, sondern höchstens eine kürzere, seichtere und meist senkrecht einschneidende Furche als Homologon angesprochen werden kann. Fast noch überraschender ist es freilich, dass einerseits bei einzelnen Affen und nicht nur bei solchen, die dem Menschen nahe stehen, die Affenspalte wieder vollständig fehlt, und dass andererseits Fälle beobachtet sind, in denen sie am menschlichen Hirn sich in vollständiger Ausbildung befand.

Fragen wir die Ontogenie, so finden wir in der Literatur etwas abweichende Angaben. Das aber steht fest, dass die erste Anlage eines beim Erwachsenen sogenannten *sulcus occipitalis transversus* erst im achten oder neunten Monate entsteht und ziemlich variirt, so dass dieser also keinenfalls zu den Primärfurchen zu rechnen ist. —

Auch einige andere hin und wieder als wichtige Theile hervorgehobene Furchen gehören keineswegs zu den Primärfurchen. —

Das also sind die Totalfurchen und die Hauptfurchen, wie sie sich aus einer eingehenden Untersuchung ergeben und wie sie Jeder anerkennen wird, der Entwickelungsgeschichte und vergleichende Anatomie des Hirns befragt und kennen gelernt hat.

Alle übrigen zahlreichen Furchen der Oberfläche müssen als secundäre und tertiäre Furchen bezeichnet werden, d. h. also: es sind Rindenfalten, die sich genetisch zwar durch nichts Anderes von den Primärfurchen unterscheiden, als dass sie später wie diese entstehen und zwar in allmählicher Reihenfolge, die im Uebrigen aber auch einen viel bedeutenderen Wechsel in Lage, Gestalt, Richtung und Tiefe zeigen. —

Fragen wir nun nach den durch diese Furchen entstandenen Abtheilungen der Oberfläche, so wird den durch Totalfurchen gebildeten Begrenzungen eine erste und besondere Beachtung zukommen müssen.

Von ihnen entspricht die *fissura calcarina* so ziemlich der Grenze zwischen der unteren und der medialen Fläche, die *fissura occipitalis* grenzt an letzterer ein hinteres kleineres Stück (den *cuneus*) scharf ab und auf der lateralen Fläche werden durch die *fissura Sylvii* der vordere und der untere Lappen in grösserer Ausdehnung von einander geschieden. Endlich tritt in nur geringer Ausdehnung und sehr wechselnder Weise durch den *ramus anterior fissurae Sylvii* eine Scheidung des oberen und des vorderen Decklappens der *fossa Sylvii* (wie ich sie nenne) auf. Allein alle diese Trennungen, so wichtig sie vor allen anderen sein müssen, sind doch sehr wenig ausgedehnt und durchgehend (ausgenommen die des *cuneus*), und so ist es keine Inconsequenz des Verfahrens, sondern kann nur praktischen Vortheil gewähren, wenn man sogleich mit den Totalfurchen auch die Primär- oder Hauptfurchen als trennende Elemente für die ersten grossen Hauptabtheilungen heranzieht. Diese Haupt- oder Primärwülste, *lobuli*, sind also die durch die Total- und Primärfurchen gebildeten Abtheilungen.

Die Hauptwülste zerfallen aber naturgemäss in solche der lateralen und solche der medialen (eigentlichen medialen und unteren) Hirnfläche. Es lässt sich darüber streiten, ob man neben den durch Furchen bedingten Trennungen auch den Rand des Hirns als trennende Linie anerkennen will oder ob nicht vielmehr einem hier liegenden Wulste eine laterale und mediale Fläche,

beiderseits bis zur nächsten Furche ausgedehnt, zukomme, wie die deutschen Beschreibungen es meistens vertreten. Indessen meine ich, so lange eine Eintheilung der Hirnoberfläche nur erst eine rein topographische ist und sein kann, so lange soll man sich aus verschiedenen Gründen auch an die schon frühe ausgesprochene Scheidung der lateralen und medialen Fläche halten. Gerade dadurch ist allen weiteren Forschungen nach der inneren Zusammengehörigkeit verschiedener Oberflächentheile am wenigsten vorgegriffen.

Auf diese Weise erhalten wir auf der lateralen (einschliesslich der orbitalen) Fläche acht Hauptwülste: vier über und zwei unter der *fissura Sylvii* und zwei auf der orbitalen Fläche; ferner zwei auf der unteren und zwei auf der medialen Fläche.

Die Trennungen dieser Hauptwülste von einander sind auf beiden Flächen nur so weit vorhanden, wie die Total- und Hauptfurchen sich erstrecken. Jede weiter fortgesetzte Trennung ist eine willkürliche und nur dann erlaubt, wenn wirkliche Oberflächenmessungen beabsichtigt werden. Genau genommen sind die Grenzen (in den Furchen) auch nur da ganz sicher und für Breiten- und Längenmessungen der Wülste geeignet, wo die typischen zuerst entstandenen und später meistens tiefsten Theile der Hauptfurchen sich befinden.

Die angegebene Eintheilung der Oberfläche in die Hauptwülste habe ich als eine Forderung der Entwickelungsgeschichte schon seit längerer Zeit aufgestellt (Archiv f. A. 1869), und namentlich auch gezeigt, wie sie sich praktisch gut anwenden lässt. Es dürfte der weiteren Verbreitung und allgemeinen Einführung auch kaum etwas Anderes im Wege stehen, als die seit Burdach und Arnold nicht nur bei den Deutschen, sondern ganz allgemein verbreitete und tief in die ganze Anschauungsweise eingewurzelte Annahme einer Trennung des Grosshirns in die bekannten fünf Lappen (vergl. oben S. 2).

Diese Eintheilung in *lobus frontalis*, *parietalis*, *occipitalis*, *temporalis* (und *centralis*) ist aber genetisch durchaus nicht gerechtfertigt, denn die Grenzfurchen sind nicht gleichwerthig oder

fehlen theilweise gänzlich. Von den radiären Primärfurchen z. B. wird nur der *sulcus Rolando* als Grenzfurche benutzt, und der *lobus temporalis* ist hinten gar nicht abgegrenzt. Diese Eintheilung ist also eigentlich eine willkürliche; sie ist in der That auch nur ein Ausfluss jener Lehre der Dreitheilung von Schädel und Hirn, die durch Huschke, Carus u. A. verbreitet wurde und bis zum heutigen Tage noch störenden Einfluss übt. Wie sehr sie noch herrscht, sieht man am besten daraus, dass diese Hirnlappen und ihre Grenzen meist gar nicht discutirt, sondern als fertig vorhanden angenommen werden, so z. B. von Bischoff, Ecker, Jensen, Rüdinger, so auch von Broca, Turner, Clason, Giacomini; ja, man sagt geradezu: die diese Lappen begrenzenden Furchen sind (nur deshalb also, weil sie diese ohne Weiteres angenommenen Lappen begrenzen) *fissurae*, Hauptfurchen und stehen den anderen, den *sulci*, Nebenfurchen entgegen, welche innerhalb der Lappen liegen. Von solchen Gruppirungen weiss die Entwickelungsgeschichte aber nichts. —

Auf die Bedeutung des Wortes „Lappen, lobus“ haben wir noch kurz einzugehen. Nach dem allgemeinen Sprachgebrauche, der auch in der anatomischen Terminologie sich aufrecht erhalten hat, ist ein Lappen ein durch Einschnitte theilweise getrennter Theil eines körperlichen Ganzen, wie es also z. B. die Leber zeigt. So unterschied man auch ursprünglich an jeder Hirnhälfte einen vorderen, einen hinteren und einen unteren Lappen, als vorspringende Enden derselben, die durch keine bestimmten Grenzen von dem übrigen Haupttheile geschieden sind. Später kam noch ein mittlerer (Scheitel-) Lappen hinzu und man suchte sich nun die geeignetsten Grenzfurchen und Grenzlinien auf, nach denen man auch wohl (Huschke u. A.) das Hirn in entsprechende Theile auseinanderschnitt, um Wägungen anzustellen.

Allmählich bürgerte sich dann (Huschke, Gratiolet u. A.) der Gebrauch ein, unter Lappen, und Läppchen (lobulus) blosse Oberflächentheile zu verstehen, und so haben wir in jenem Worte einen sehr schwankenden Begriff.

Um die vorhandene Verwirrung nicht noch zu steigern, habe ich den Namen: Lappen ganz fallen gelassen und nur höchstens

von den drei Endlappen des Hirns gesprochen. Die Hauptabtheilungen sind eben als Hauptwülste, und die weiteren Theile als Nebenwülste bezeichnet worden. Dadurch sind auch zunächst die „Windungen“ vermieden worden. Im Lateinischen habe ich — vielleicht nicht consequent genug — mich mehr den geläufigen Ausdrücken angeschlossen und die Hauptwülste *lobuli*, die Nebenwülste *gyri* genannt.

Die Benennungen der einzelnen Wülste habe ich zunächst nach der allgemeinen Lage und der Reihenfolge bezeichnet, zugleich aber auch nach der Gegend des Kopfes, in der sie liegen, Wenn ich also vom *lobulus parietalis superior* und *inferior* spreche, soll damit gesagt sein, dass diese etwa in der Scheitelgegend liegen, aber nicht, dass sie (wie der bekannte *lobus parietalis*) eine zusammengehörige Gruppe darstellen, welche einer anderen, z. B. der Gruppe der *lobuli frontales* gegenübersteht. —

Bei allen solchen Gruppirungen und Theilungen darf der Standpunkt, auf dem sich die Morphologie der Hirnoberfläche befindet, nie vergessen werden. Wir kennen am Hirn ja noch nicht einmal die Wachsthumsgesetze in der Bildung der allgemeinen Form und besonders in Beziehung zum Schädel, wir kennen noch nicht sicher die Entstehungsbedingungen der Primärfurchen und die Veranlassung ihrer so constanten Lagerung, wir wissen noch nicht, wie weit physiologische Gebiete mit den morphologischen zusammenfallen, kurz, wir befinden uns bei dem Studium der Grosshirnfaltungen in einer Lage, die uns dringend gebietet, langsam und nüchtern vorzugehen und, statt in Kleinigkeiten unbestimmten Werthes einzutreten, zunächst mit der Feststellung weniger Hauptsachen zufrieden zu sein.

So ist die in Folgendem (III) gegebene Theilung in die Hauptwülste und deren Verhalten die wesentliche Grundlage, die bei casuistischen Hirnbeschreibungen zu beachten ist. Erst in zweiter Linie kommt man dann zu weiteren Theilungen einiger Hauptwülste, und diese geschieht durch typisch gelagerte aber sonst recht inconstante Furchen und Furchencomplexe, durch secundäre Furchen. Diese Nebenwülste oder *gyri* habe ich mit den sie bedingenden Furchen in einem besonderen weiteren Abschnitte (IV) behandelt.

Da an den drei Endlappen des Hirns sich keine oder wenige Hauptfurchen finden und somit die *lobuli* hier zusammenfliessen, so habe ich diese Gegenden als *extremitates cerebri frontalis, temporalis* und *occipitalis* bezeichnet.

III. Primär- oder Hauptwülste. Lobuli.

A. Laterale Fläche.

a) Laterale Fläche i. e. S. oder convexe Fläche.

Erster Primär- oder Hauptwulst.
Unterer Stirnwulst, Lobulus frontalis inf.

Er liegt über und vor dem vordern Theil der *fissura Sylvii* und wird oben und hinten von dem *sulcus frontalis* im Bogen oder Winkel umschlossen. Der *ramus anterior fissurae Sylvii* schneidet, einfach oder mehrfach, in ihn ein, so dass er also theils dem obern, theils dem vordern Decklappen der *fossa Sylvii* angehört. Hinten unten ist stets eine — nur oberflächlich zuweilen gestörte — Verbindung mit dem folgenden *lobulus;* vorn und unten fehlt eine Grenze und er geht hier auf die orbitale Fläche (in den *lobulus orbitalis lateralis*) und die *extremitas anterior cerebri* über. Bei durchbrochenem *sulcus frontalis* findet noch, ein- oder mehrfach, ein weiterer oberflächlicher Zusammenhang mit dem *lobulus frontalis superior* statt.

Zweiter Primär- oder Hauptwulst.
Oberer Stirnwulst. Lobulus frontalis superior.

Er übertrifft den vorigen vielfach an Grösse. Von demselben in der angegebenen Weise durch den *sulcus frontalis* getrennt, reicht er bis zum freien obern Rande hinauf, um hier in der ganzen Ausdehnung mit dem medialen Hauptwulst zusammenzuhängen. Hinten ist er ziemlich vollständig durch den *sulcus Rolando* abgegrenzt, indem eine untere Verbindung mit dem dritten Hauptwulst höchstens oberflächlich gestört sein kann, eine

obere Verbindung dagegen auf der convexen Hirnfläche oft nicht geschieht. Vorne ist keinerlei Grenze gegen die *extremitas frontalis cerebri.*

Dritter Primär- oder Hauptwulst.
Oberer Scheitelwulst. Lobulus parietalis superior.

Dieser Oberflächentheil ist ziemlich gut abgegrenzt und zeigt eine schief-viereckige Gestalt. Vorne in der eben besprochenen Weise abgegrenzt durch den *sulcus Rolando*, geht er mit dem schmalen hinteren Ende früher oder später in die *extremitas cerebri occipitalis* über. Oben hängt er mit den beiden medialen Hauptwülsten zusammen, während er unten mit einem kleinen Theile an die *fissura Sylvii* hinanragt, weiterhin aber durch den *sulcus parietalis* mehr oder minder vollständig von dem *lobulus parietalis inferior* geschieden ist. Es können hier 1—4 verschieden breite Verbindungen stattfinden.

In den hintersten Theil schneidet die *fissura occipitalis* verschieden weit ein und trennt so ein besonderes Stück (*lobulus occipitalis*, Aut.) ab. In einzelnen Fällen, wo diese Spalte sich mit dem *sulcus parietalis* verbindet, entsteht eine scharfe und vollständige hintere Grenze.

Vierter Primär- oder Hauptwulst.
Unterer Scheitelwulst. Lobulus parietalis inferior.

Er stellt einen flachgebogenen an den *sulcus parietalis* sich anlagernden Theil dar, der nach unten nur im vordersten Theile durch die *fissura Sylvii* eine gute Abgrenzung erfährt, während hinter derselben die beiden *lobuli temporales* in ganzer Breite mit ihm zusammenfliessen und er hinten in die *extremitas occipitalis* ausläuft. — Mit dem *lobulus parietalis superior* hängt er, wie erwähnt, vorne stets, weiterhin in verschiedener Zahl und Ausdehnung zusammen.

Fünfter Primär- oder Hauptwulst.
Oberer Schläfenwulst. Lobulus temporalis superior.

An dem unteren Rande der *fissura Sylvii*, in deren ganzer Länge angelagert, findet er seine untere Grenze durch den *sulcus*

temporalis. Ein weiter Zusammenhang mit dem folgenden Hauptwulste ist an der *extremitas cerebri temporalis*; andere sind durch die nicht seltenen Unterbrechungen der genannten Furche gegeben. Oben mündet dieser langgestreckte Theil in den *lobulus parietalis inferior* ein.

Sechster Primär- oder Hauptwulst.
Unterer Schläfenwulst. Lobulus temporalis inferior.

Dieser ebenfalls langgestreckte aber doch viel breitere Oberflächentheil liegt unterhalb des *sulcus temporalis*, verhält sich zu dem vorigen in der eben angegebenen Weise, reicht unten bis an den unteren Rand der lateralen Fläche, wo er in den lateralen unteren Primärwulst übergeht, trägt vorn bei zur Bildung der *extremitas temporalis*, hinten der *extremitas occipitalis*, wobei er zugleich mit dem *lobulus parietalis inferior* zusammenfliesst.

b) Orbitale Fläche.

Dieser Theil der Oberfläche ist nur nach hinten durch die *vallecula Sylvii* abgegrenzt; lateralwärts und vorwärts geht er mit stumpferem, medianwärts mit schärferem Rande in die anderen Hirnflächen über.

Durch den *sulcus olfactorius* (s. oben) wird der

mediale orbitale Primär- oder Hauptwulst,
lobulus orbitalis medialis

als ein schmaler, nach vorn sich etwas zuspitzender Streifen von der ganzen übrigen Fläche, dem

lateralen orbitalen Primär- oder Hauptwulst,
lobulus orbitalis lateralis,

einem abgerundet dreieckigen Oberflächentheile abgeschieden.

B. Mediale Fläche i. w. S.

a) Mediale Fläche i. e. S.

Erster oder vorderer medialer Primär- oder Hauptwulst.
Lobulus medialis fronto-parietalis.

Er umfasst die ganze mediale Mantelfläche mit Ausschluss des hinter der *fissura occipitalis* gelegenen Theiles. Durch diese Spalte und den vorderen Theil der *fissura calcarina* ist er hinten scharf abgegrenzt, so dass er nur durch eine schmale Stelle unterhalb des hinteren Balkenrandes mit dem *lobulus occipito-temporalis medialis* zusammenhängt. (Bei den Affen fehlt dieser Zusammenhang oberflächlich.) Am freien Hirnrande geht er über in den zweiten und dritten Hauptwulst der lateralen Fläche, sowie vorne in die *extremitas frontalis*.

Zweiter oder hinterer medialer Primär- oder Hauptwulst.
Lobulus medialis occipitalis.

Ein als *cuneus* allbekannter Theil, dessen Basis am freien Hirnrande liegt, dessen mehr oder weniger scharfe Spitze gegen das hintere Balkenende gerichtet ist.

Vom vorigen und vom folgenden Wulste ist er durch die bekannten Totalfurchen tief und meistens bis zum Hirnrande abgeschnitten; am letzteren hängt er zusammen mit dem *lobulus parietalis superior* und geht über in die *extremitas occipitalis cerebri*.

b) Untere Fläche.

Medialer unterer Primär- oder Hauptwulst.
Lobulus occipito-temporalis medialis.

Es ist dies ein langgedehnter Wulst, der medianwärts bis an den grossen Hirnausschnitt, beziehungsweise bis an die *fissura Hippocampi* und die *fissura calcarina* reicht. Unter letzterer Furche greift er öfters ein Stück weit auf die mediale Fläche über. Die laterale Grenze ist bald mehr, bald weniger vollständig durch den *sulcus occipito-temporalis* gebildet; vorn und hinten trifft er mit benachbarten Wülsten in der *extremitas temporalis* und *occipitalis* zusammen.

Lateraler unterer Primär- oder Hauptwulst.
Lobulus occipito-temporalis lateralis.

Er nimmt den übrigen Raum der unteren Fläche ein, geht also lateralwärts in den *lobulus temporalis inferior* der lateralen Fläche über, ist medianwärts in der vorher erwähnten wechselnden Weise vom vorigen Wulste getrennt und zeigt vorn und hinten dieselben Verbindungen wie dieser.

IV. Die Nebenfurchen und Unterabtheilungen der einzelnen lobuli.

1. Lobulus frontalis inferior.

Dieser Theil ist stets nur als ein einziger „Windungszug" angesehen worden. Ich schliesse mich der gebräuchlichen Bezeichnung an und nenne ihn ebenfalls:

a) Gyrus frontalis inferior s. tertius.

Ecker: gyrus frontalis tertius s inferior.
Bischoff: dritte Stirnwindung, dritte Stirnwindungsgruppe.
Henle: unterer gyrus frontalis, gyrus transitivus (nach Huschke).
Broca: troisième circonvolution frontale.
Turner: inferior frontal gyrus.

(Und zwar von allen nur der hintere Theil.)

Dieser Wulst bietet ein hervorragendes praktisches Interesse: er ist die sogenannte Broca'sche Sprachwindung und somit wohl werth, etwas genauer betrachtet zu werden, als oben geschehen ist.

Es hat der *gyrus frontalis inferior* für gewöhnlich eine Breite von 2,5—3,0 Cm., die jedoch auch ziemlich grösser sein kann. Seine Beziehungen zur Umgebung können, namentlich an der Oberfläche, sehr verschieden sein. Auf keinen Fall aber verfolge ich ihn bis auf die orbitale Fläche, oder sogar wieder zurück bis zur *vallecula Sylvii.*

Dieser gyrus ist es auch, den man am ersten noch als eine Bogenwindung im Sinne Bischoff's ansehen kann, denn seine

Grenzfurche (*sulcus frontalis*) bildet einen oder zwei Bogen um den einfachen oder mehrfachen Ast der *fissura Sylvii* und es liesse sich die Bogenbildung sogar durch ein wirkliches Zusammenbiegen beim Vorwachsen der beiden Decklappen der *fossa Sylvii* entstanden denken. Wie sehr aber der *gyrus frontalis inferior* und der *sulcus frontalis* (*inferior*) in Lage und Gestalt unabhängig sind von dem *ramus anterior f. S.*, das zeigen auf's deutlichste eine Reihe von Fällen, in denen nur ein einziger *ramus anterior* vorhanden ist und dieser entweder ganz steil aufwärts oder ganz vorwärts gerichtet ist, und wo dennoch der *sulcus frontalis* stets dieselbe Lage und Gestalt hat (Fig. 18). Er wird auch diese seine Lage behalten, wenn der *ramus anterior* sehr klein ist, oder, was freilich sehr selten ist, fehlt. Dieser vierkantige Wulst gewinnt also die oberflächliche Gestalt von Bogen nur dadurch, dass Hauptfurchen und (von oben her) seichte Nebenfurchen in ihn einschneiden; seine Existenz und seine Grenzen sind ihm auch ohne das gesichert.

Die „dritte Stirnwindung“ lässt sich hiernach wohl kaum anders definiren, als indem man sagt: sie ist der vor und unter dem *sulcus frontalis* gelegene Theil, und das Vorhandensein eines *ramus anterior fossae Sylvii* ist dafür erst in zweiter Linie von Bedeutung.

Das Affenhirn (s. Taf. III, Fig. 13) hat nach dieser Definition also einen sehr breiten unteren Stirnwulst; die Anthropoiden stellen sich zwischen Mensch und Affen (s. de sulcis etc. S. 6).

Leider weiche ich hier gänzlich von Bischoff ab, der noch in seinen neuesten ausführlichen Erörterungen den *ramus anterior* als das einzig Maassgebende ansieht. Mit dem Dasein oder Fehlen desselben (letzteres bei den meisten Affen) steht und fällt ihm der *gyrus frontalis inferior*. Die betreffende typische Furche des Affenhirns ist nach Bischoff keine homologe: er spricht sie als die obere Stirnfurche an.

2) Lobulus frontalis superior.

Dieser breite und vorn unbegrenzt in die *extremitas frontalis* auslaufende Theil zerfällt durch den als zweifelhafte Primärfurche bezeichneten *sulcus frontalis superior* in zwei sagittal gerichtete Wülste, die meistens ziemlich gleich breit sind, obgleich auch hin und wieder der eine oder andere an Breite sich besonders auszeichnet.

Da nun eine hintere Querfurche des *sulcus frontalis superior* oben im gewissen Sinne typisch genannt werden musste, ebenso wie ein aufsteigender Ast der primären Stirnfurche, so können wir uns gern den ganz allgemein verbreiteten Anschauungen fügen und den durch die genannten Furchen abgetrennten hinteren Theil als eine besondere Abtheilung, als *gyrus Rolandicus anterior* bezeichnen. (Ich nenne ihn so, und nicht *gyrus praerolandicus*, weil es ja gerade diese beiden senkrecht [quer] verlaufenden Wülste waren und nicht die trennende Furche, die zuerst von Rolando erwähnt wurden.) —

a) Gyrus Rolandicus anterior.

Vorderer Rolando'scher Wulst.

Ecker: gyrus centralis anterior.
Bischoff: Vordere Centralwindung.
Henle: gyrus centralis anterior.
Broca: circonvolution prérolandique.
Turner: ascending frontal gyrus.

Die sogenannten „Centralwindungen“ in ihrer queren oder aufsteigenden Richtung sind bereits den ältesten Hirnbeschreibungen (Rolando 1829) bekannt und mit Recht. Der *sulcus Rolando* in seinem charakteristischen Verlaufe und den wenigen Nebenfurchen und Zacken giebt ihnen als ihre Trennungsfurche eine höchst eigenthümliche Erscheinung. Aber es ist eben nur diese eine Furche, die die benachbarten Gyri so scharf hervortreten lässt, denn nach der anderen Seite sind beide nur im unteren Theile gut begrenzt, während im oberen dieses nur in den seltensten

Fällen deutlich geschieht und dann noch eher bei dem hinteren als bei dem vorderen. —

Der vordere Rolando'sche Wulst erscheint in dem Falle vorne gut abgegrenzt, wenn sowohl ein aufsteigender Ast des *sulcus frontalis* (*s. praecentralis* Ecker) als auch ein hinteres Querstück des *sulcus frontalis superior* (*s. praecentralis superior*, Jensen) gut entwickelt sind. Dann ist mit dem *gyrus frontalis superior* nur ganz oben und mit dem *gyrus frontalis medius* nur in der Mitte desselben ein geringer Zusammenhang der Oberflächen Dieser Zusammenhang (sogenannte „Wurzeln" der Stirnwindungen) sowohl, wie auch die verschiedene Breite des Wulstes variiren im höchsten Grade je nach der Zerspaltung und Lage der betreffenden Furchen.

Von hinten, besonders aber von vorne finden sich Einkerbungen, zuweilen auch vollständige quere Unterbrechungen mit verschiedener Tiefe.

b) Gyrus frontalis medius.

Mittlerer Stirnwulst.

Ecker: gyrus frontalis medius.
Bischoff: Zweite Stirnwindungsgruppe.
Henle: Mittlerer gyrus frontalis.
Broca: deuxième circonvolution frontale.
Turner: middle frontal gyrus.
(Und zwar von allen nur der hintere Theil).

Zwischen der ersten Primärfurche und der oberen Stirnfurche gelegen, hat dieser Oberflächentheil eine sagittale Richtung und nimmt in der Breite etwa ein Drittel oder etwas mehr von der ganzen Höhe des vorderen Hirnlappens ein. Aus dem, was vorher über die genannten Furchen und soeben über den *gyrus Rolandicus anterior* gesagt wurde, ergiebt sich, dass seine Grenzen oben, unten und hinten im höchsten Grade wechselnd sind, namentlich in Betreff der Vollkommenheit. Und je weiter man nach vorne geht, um so schwerer wird seine Begrenzung, da die Furchen hier zahlreicher, unregelmässiger und flacher werden und oft genug quer oder schräg hindurchschneiden.

Vorne geht er über in die *extremitas cerebri anterior;* ihn in bestimmter Begrenzung weiter vorwärts zu verfolgen, ist vollständig willkürlich und nutzlos, und vor allen Dingen auch genetisch nicht zu begründen.

c) Gyrus frontalis superior.
Oberer Stirnwulst.

Ecker: gyrus frontalis superior.
Bischoff: Erste Stirnwindungsgruppe.
Henle: oberster gyrus frontalis.
Broca: première circonvolution frontale.
Turner: superior frontal gyrus.

(Und zwar von allen nur der hintere Theil).

Der obere Stirnwulst ist in der angegebenen Weise vom *gyrus frontalis medius* und dem *gyrus Rolandicus anterior* getrennt, oder mehr weniger mit ihnen verbunden, erreicht oben den freien Hirnrand, wo er ohne Trennung auf die mediale Fläche übergeht. Auch er zeigt zahlreiche Einkerbungen und Unterbrechungen und geht vorne über in die *extremitas cerebri anterior.*

---

3) Lobulus parietalis superior.

Indem die dritte radiäre Primärfurche, der *sulcus parietalis*, öfters einen aufsteigenden Ast absendet, oder indem die vordere Abtheilung der zweigetheilten Furche eine selbständige und häufig stärkere Entwickelung erlangt, trennt sich zuweilen in grösserer Ausdehnung ein vorderer aufsteigender oder querer Wulst ab. Auch hier können wir uns den herrschenden Beschreibungen anschliessen und diesen Theil bezeichnen als den

a) Gyrus Rolandicus posterior.
Hinterer Rolando'scher Wulst.

Ecker: gyrus centralis posterior.
Bischoff: Hintere Centralwindung.
Henle: gyrus centralis posterior.
Broca: circonvolution postrolandique.
Turner: ascending parietal gyrus.

Wie bereits erwähnt, ist nur die vordere Grenze dieses Wulstes eine constante; die hintere wechselt im stärksten Grade. Zuweilen ist sie so ausgebildet, dass dieser gyrus als der deutlichste und auffallendste der ganzen Oberfläche erscheint. In anderen Fällen ist die hintere Grenze bis auf den unteren Theil fast fehlend und der gyrus geht mit dem folgenden die verschiedensten Verbindungen ein und zeigt höchst unregelmässige Gestalten.

b) Gyrus parietalis superior.

Oberer Scheitelwulst.

Eeker: lobulus parietalis superior.
Bischoff: Vorzwickel und innere obere Scheitelbogenwindung.
Henle: praecuncus.
Broca: première circonvolution pariétale.
Turner: postero-parietal lobule.

Es ist dieses der in vollkommenerer oder unvollkommenerer Weise vom *gyrus Rolandicus posterior* abgetrennte Rest des *lobulus parietalis superior*, der eine recht verschiedene Gestalt, Grösse und Verbindungen zeigt, wie es durch die verschiedenen Formen des *sulcus parietalis* bedingt ist.

Vorn ziemlich breit, wird er nach hinten schmaler, und steht dabei am oberen Hirnrande mit der medialen Fläche in Verbindung. Wo die *fissura occipitalis* einschneidet, ist er 1,5—3 Cm. breit und bald hinter derselben endet gewöhnlich diese laterale Grenze, indem isolirt oder damit zusammenhängend häufig eine quere Furche, der sogenannte *sulcus occipitalis transversus* auftritt.

Indem der *sulcus parietalis* um das laterale Ende der *fissura occipitalis* meist in einem Bogen herumzieht und einige seichte Nebenfurchen dazu treten, entsteht hier das deutliche Bild einer „Bogenwindung“, und wir haben hier den zweiten Punkt, wo in der That öfters (durchaus nicht immer) auch innerlich ein wirklich bogenförmiger, von tiefen Furchen umgebener gyrus vorhanden ist.

Liegt dahinter um ein *sulcus occipitalis transversus*, oder — was meistens wohl richtiger ist — spricht man querverlaufende

Furchen hier als solchen an, so beschreibt man (als typisch) eine weitere lateralwärts concave Schlinge um das mediale Ende der genannten Furche. Aber diese gehört fast stets zu jenen „Bogenwindungen“, vor denen, als oberflächlichen Erscheinungen, man zunächst nur warnen kann.

Jene erstgenannte Schlinge (Bischoffs vierte oder innere obere Scheitelbogenwindung) ist es, welche Gratiolet vornehmlich zur Aufstellung jener Uebergangswindungen (*plis de passage*) veranlasste, welche bis zum heutigen Tage so viel Missverständnisse und manchen unnöthigen Streit und Zweifel veranlasst haben.

Während bei den Affen (s. Taf. III, Fig. 7) die *fissura occipitalis* auf der lateralen Fläche direct fortgesetzt erscheint in der sogenannten Affenspalte, ist der beim Menschen als das Aequivalent dieser letzteren angesehene *sulcus occipitalis transversus* von ihr getrennt durch jene „Schlinge“, die Gratiolet, weil man seit lange in der *fissura occipitalis* die Grenze zwischen *lobus parietalis* und *lobus occipitalis* annahm, als *pli de passage* bezeichnete.

Nicht weit hinter dem *sulcus Rolando*, genau genommen noch im *gyrus Rolandicus posterior*, schneidet in die laterale Hirnfläche ein das Ende des *sulcus calloso-marginalis*. (Diesem Furchenende wendet Bischoff neuerdings besondere Aufmerksamkeit zu, indem er „die wahre Natur des Vorzwickels“ (an der medialen und lateralen Fläche) darin glaubt erkannt zu haben, dass er als eine freilich complicirtere Bogenwindung sich um dasselbe herumlegt).

Der häufig recht asymmetrische *gyrus parietalis superior* zeigt die verschiedensten Einkerbungen, die manches oberflächliche Bogenbild bilden helfen; ausserdem findet man häufig auch noch in der Mitte isolirte Furchungen geringerer Tiefe.

Bei den meisten Affen hat dieser gyrus eine sehr typische Form und ist hinten scharf abgegrenzt durch die „Affenspalte“.

4) Lobulus parietalis inferior.

Gyrus parietalis inferior.
Unterer Scheitelwulst.

Eeker: lobulus parietalis inferior. a) Lob. supramarginalis. b) gyrus angularis, oberer Theil.
Bischoff: vordere und mittlere Scheitelbogenwindung, oberer Theil.
Henle: lobulus tuberis u. A.
Broca: deuxième circonvolution pariétale.
Turner: lobule of the supramarginal convolution und angular gyrus, oberer Theil.

Das hauptsächliche Verhalten dieses langgestreckten gyrus ist bereits früher dargelegt und zeigte sich als ebenso einfach wie klar. Diese Klarheit ergiebt sich nothwendigerweise, wenn man sich an die durch die Ontogenie und Phylogenie übereinstimmend vorgeführten Thatsachen hält und weiter nichts hineinlegt. Nur wenn man etwas Anderes sucht und hineinbringen will, kann man, wie so Manche, die Auflösung dieser „complicirten Windungen" für etwas Schwieriges halten.

Die so verschiedene Trennung vom vorigen gyrus ist bereits erwähnt. Die Verbindung mit dem *gyrus temporalis superior* und *medius* ist ein einfaches Zusammenfliessen, Zusammenhängen. Auch hier sehe ich beim Erwachsenen so wenig wie beim Fötus und beim Affen die „Bogenwindungen", die um die oberen Enden der *fissura Sylvii* und des *sulcus temporalis* sich herumlegen, wie sie seit Gratiolet fast allgemein beschrieben werden. Ein solches Bild ist hier nur ein oberflächliches, durch secundäre und tertiäre Furchen hervorgerufenes, welches gar keinen Nutzen bringt, sondern nur Schaden, indem durch die beliebte leichte und bequeme Constatirung desselben ein gründliches Eingehen in die Verhältnisse ebenso unnöthig gemacht, wie eine jede scharfe Trennung verwischt wird.

Wesentliche Verschiedenheiten bilden sich durch das verschieden weite Hinaufreichen der beiden genannten Furchen, durch die so verschiedene Lage des *sulcus temporalis* und das Auftreten einer sehr variirenden Furche (*sulcus intermedius*, Jensen) zwischen den beiden, seltener hinter der letzteren.

Diese mündet zuweilen in den *sulcus parietalis* ein, wodurch unser gyrus dann in zwei Theile getrennt erscheint. Sie kann unter Umständen recht tief sein, obgleich sie doch wohl nicht typisch genannt werden darf.

Hinten geschieht ein directer Uebergang in die *extremitas occipitalis*, der nur durch das Vorhandensein eines längeren *sulcus occipitalis transversus* mehr oder weniger gestört sein kann.

In dieser Gegend liegt Gratiolet's zweite äussere „Uebergangswindung".

---

5) Lobulus temporalis superior.

Gyrus temporalis superior.

Oberer Schläfenwulst.

Ecker: gyrus temporalis superior.
Bischoff: erste obere Schläfenwindung.
Henle: unbenannt.
Broca: première circonvolution temporale.
Turner: superior temporo-sphenoidal convolution.

Zur früheren Beschreibung (S. 28) ist nur hinzuzufügen, dass die oben meist etwas bedeutendere Breite einigermaassen variirt und durch den *sulcus intermedius*, Jensen, eine Theilung des oberen Endes entstehen kann. Einkerbungen, Nebenfurchen und Biegungen verschiedener Art werden beobachtet.

---

6) Lobulus temporalis inferior.

Ecker: gyrus temporalis medius et inferior.
Bischoff: zweite mittlere und dritte untere Schläfenwindung.
Henle: unbenannt.
Broca: deuxième und troisième circonvolution temporale.
Turner: middle und inferior temporo-sphenoidal convolution.

Man pflegt diesen gewöhnlich durch einen *sulcus temporalis secundus*, eine sogenannte „zweite Parallelfurche" in einen zweiten und dritten *gyrus temporalis* zu theilen. Dabei wird aber in fast allen Beschreibungen sogleich hinzugefügt, dass diese Trennung

und damit das Verhalten der beiden gyri ein höchst unentschiedenes und wechselndes ist. Das ist in der That auch der Fall; die Furche ist fast nie tief, sehr wechselnd und tritt erst spät auf, so dass sie nur als tertiäre Furche bezeichnet werden kann.

Wäre hier nicht bei den Affen eine meistens typische Furche vorhanden, die in selteneren Fällen auch beim Menschen so erscheint — es wäre hier wohl Keiner dazu gekommen, einen *sulcus temporalis II* aufzustellen. Anders ist es mit dem sogenannten hinteren Ende dieser Furche, d. h. einer meist ziemlich senkrecht oder nach einer oder der anderen Richtung schräge verlaufenden Furchung, die etwa in der Mitte zwischen dem hinteren Ende der *fissura Sylvii* und der hinteren Spitze des Hirns liegt. Diese ist tiefer (bis 2,0 Cm. und noch darüber), entsteht im achten Monate und liesse sich wohl, trotz allem Wechsel in ihrer Erscheinung, als eine typische secundäre Furche hinstellen (Wernicke's „vordere Occipitalfurche"). An ihrem unteren Ende, d. i. in der Nähe des unteren Hirnrandes gehen öfters Zweige nach verschiedenen Richtungen ab (Jensen's Furchenconflux).

In Anschluss an diese Auffassung kann man auch in Bischoff's „dritter äusserer Scheitelbogenwindung (13)", die um das obere Ende des *sulcus temporalis II* gelegt sein soll, keinen ganz bestimmten Oberflächentheil erblicken, um so weniger, da Bischoff selbst angiebt, dass diese „Windung" beim Menschen auch fehlen kann.

---

7) Lobulus orbitalis medialis.

Dieser als schlanker gyrus abgetrennte Theil ist längst bezeichnet als:

Gyrus rectus (gyrus orbitalis medialis).

Ecker: gyrus rectus, untcres Ende des gyrus frontalis superior.
Bischoff: Unteres Ende des ersten Stirnwindungszuges.
Henle: unbenannt.
Broca: première circonvolution orbitaire.
Turner: anterior part of the great marginal gyrus.

und es ist kaum etwas Weiteres (s. Seite 29) von ihm zu erwähnen, als dass er gewöhnlich ohne Grund als vorderes umgeschlagenes Ende des *gyrus frontalis superior* angesehen wird.

---

8) Lobulus orbitalis lateralis.

Auf dieser dreieckigen Fläche tritt der in verschiedenster Weise beschriebene *sulcus orbitalis* auf (Turner: *triradiate sulcus*, Broca: *incisure en H.*). Derselbe, ziemlich früh (neunte Monat) gebildet und im Ganzen auch recht typisch zu nennen, zeigt im Einzelnen doch die allergrössten Verschiedenheiten. Am constantesten und meistens auch am tiefsten ist ein etwa der Mitte der orbitalen Fläche entsprechender Furchentheil, der lateral- und vorwärts gerichtet ist und am vorderen Ende sich in verschiedener Weise fortsetzt, sehr häufig und fast typischer Weise aber sich theilt in eine lateralwärts und eine vorwärts gerichtete Furche.

Darnach könnte man wohl die beiden folgenden gyri aufstellen:

a) Gyrus orbitalis medius.

Eeker: gyrus frontalis medius, unteres Ende.
Bischoff: Mittlerer Stirnwindungszug, unteres Ende.
Henle: unbenannt.
Broca: deuxième circonvolution orbitaire.
Turner: internal und external (theilweise) gyri of the orbital lobule.

Dieser würde den grössten Theil der orbitalen Fläche, mit Ausschluss des vorigen und folgenden gyrus einnehmen, mit diesen hinten stets in oberflächlicher Verbindung stehen und vorn auf die *extremitas anterior* übergehen. Im Einzelnen sind seine Verhältnisse recht wechselnd.

Will man weitere Eintheilungen machen, so muss man Weissbach folgen, der ihn durch zwei sagittale Furchen in die *gyri orbitalis „internus“*, *„medius“* und *„externus“* theilt (siehe Weissbach, Supraorbitalwindungen: Med. Jahrb. II. und III. Heft. 1870).

b) Gyrus orbitalis lateralis.

Ecker: gyrus frontalis inferior, unteres Ende.
Bischoff: Unterer, dritter Stirnwindungszug, unteres Ende.
Henle: unbenannt.
Broca: troisième circonvolution orbitaire.
Turner: posterior und external (theilweise) gyri of the orbital lobule.

Dieser von Weissbach (in seinem grössten Theile wenigstens) als *gyrus orbitalis transversus* bezeichnete Abschnitt bildet den vorderen Rand der *vallecula Sylvii*, steht hinten direct mit der *substantia perforata anterior* und der Insel in Verbindung und richtet das laterale Ende gegen das vordere Ende des *gyrus frontalis inferior*, als dessen directe Fortsetzung er gewöhnlich (wie schon oft erwähnt, ohne zwingenden Grund) aufgefasst wird.

---

9) Lobulus medialis anterior.

Er wird durch den oben beschriebenen *sulcus calloso-marginalis* getheilt, oder richtiger gesagt, durch diese Furche wird auf der medialen Fläche ein den Balken umgebender Wulst abgeschnitten, den ich mit Burdach bezeichne als:

a) Gyrus cinguli.

Ecker: gyrus fornicatus und praecuneus.
Bischoff: gyrus cinguli und Vorzwickel, mediale Fläche.
Henle: gyrus fornicatus.
Broca: grande circonvolution du corps calleux.
Turner: convolution of corpus callosum und quadrilateral lobule.

Unter dem Balkenknie schmal beginnend wird er nach hinten etwas breiter und ist nach oben mehr oder weniger unvollständig oder flach abgegrenzt. Wo der *sulcus calloso-marginalis* nach oben umbiegt, dehnt sich der gyrus zwischen ihm und der *fissura occipitalis* zu der schief viereckigen Fläche aus, die als *praecuneus* bekannt ist. Gewöhnlich lässt man den *gyrus cinguli* hier in gleicher Breite weiter laufen und bezeichnet als *praecuneus* nur einen gewissermaassen daraufgesetzten Theil, der nun unmittelbar

mit der lateralen Fläche und zwar dem *gyrus parietalis superior* zusammenhängt. Die dabei herangezogene trennende Furche ist aber nur eine unsichere tertiäre zu nennen und somit mit Vorsicht aufzunehmen. Eine ebensolche Nebenfurche erstreckt sich hier schräg auf die laterale Fläche hinauf (Jensens *sulcus parietalis*).

Das hintere Ende dieses gyrus schärft sich unter dem Balkenknie zu und geht in den *gyrus occipito-temporalis medialis* oder in den sogenannten *lobus Hippocampi* über.

Mit dem *cuneus* findet in der Tiefe gewöhnlich, seltener auch an der Oberfläche, ein Zusammenhang statt (Gratiolet's *pli de passage interne inferieur*).

b) Gyrus medialis fronto-parietalis.

Ecker: gyrus frontalis superior, mediale Fläche.
Bischoff: Innenfläche des ersten Stirnwindungszuges und obere Bogenverbindnng der Centralwindungen.
Henle: unbenannt.
Broca: premièrc circonvolution frontale, mediale Fläche.
Turner: marginal gyrus.

So meine ich, müsste man den durch den *sulcus calloso-marginalis* nach oben und vorn abgeschnittenen Theil am besten nennen. Er ist sehr verschieden breit und zeigt in dem vorderen Theile das wechselndste Verhalten, indem hier meistens 1—3 verschieden gestaltete Furchen mit zuweilen recht ansehnlicher Tiefe gelegen sind, die vor- und etwas aufwärts gerichtet sind (*incisure sus-orbitaire*, Broca).

Der hintere Theil dieses Wulstes, der etwa den oberen Enden der Rolando'schen Wülste entspricht, ist von Betz als *lobulus paracentralis*, von Pozzi als *lobule ovalaire* beschrieben worden. Es ist gegen solche Bezeichnung nichts einzuwenden, sobald man nur nicht vergisst, dass die vordere Grenzfurche des *lobulus*, meist eine Nebenzacke des *sulcus calloso-marginalis* (*incisure préovalaire*, Broca) eine höchst variirende und somit unzuverlässige Furche ist.

10) Lobulus medialis posterior.

Gyrus medialis occipitalis s. cuneus.

Ecker: gyrus cunei.
Bischoff: Zwickel.
Henle: cuneus.
Broca: lobule triangulaire.
Turner: cuneus, or occipital lobule.

Als der am deutlichsten abgegrenzte Primärwulst ist dieser gyrus bereits genügend beschrieben. Es ist nur hinzuzufügen, dass er meistens recht spitzwinklig ist, zuweilen aber auch fast rechtwinklig werden kann, und dadurch, sowie durch die Variationen der *fissura calcarina* sehr verschiedene Grösse erreicht. Auf seiner Mitte befindet sich oft ein Eindruck oder eine Furche.

Des Zusammenhanges mit dem *praecuneus* durch einen Tiefenwulst ist bereits Erwähnung geschehen.

---

11) Lobulus occipito-temporalis medialis.

Gyrus occipito-temporalis (inferior) medialis.

Ecker: gyrus occipito-temporalis medialis, gyrus Hippocampi.
Bischoff: Unterer innerer Hinterhauptswindungszug und gyrus Hippocampi.
Henle: gyrus Hippocampi.
Broca: cinquième circonvolution temporale.
Turner: uncinate gyrus, middle internal temporal gyrus.

Trotz der typischen Gestalt der diesen gyrus an der lateralen Seite begrenzenden Furche sind ihm doch durch deren wechselnde Lage, Richtung und Trennungen zahlreiche grössere und kleinere Abweichungen ermöglicht, die bald mehr im hinteren, bald mehr im vorderen Theile vorkommen.

Den *lobus Hippocampi* als besondere Abtheilung anzuführen, ist durch die vorhandenen Furchen durchaus nicht gerechtfertigt. Es könnten dazu höchstens histologische und phylogenetische Betrachtungen veranlassen.

Vorn am medialen Rande befindet sich der *uncus*.

Ganz vorn an der *extremitas temporalis* findet man zuweilen eine Einkerbung, beziehungsweise eine mässig tiefe sagittale Furche (s. Fig. 5), welcher eine sehr typische kleine Furche der Affen entspricht.

Bezüglich der oft so grossen Asymmetrie des hinteren Theiles siehe oben Seite 19.

---

12) Lobulus occipito-temporalis lateralis.

Auf diesem breiten Oberflächentheile nimmt man gewöhnlich eine sagittale Theilung an durch einen *sulcus temporalis tertius*, und man kann der Uebereinstimmung wegen denselben gern beibehalten, darf aber nicht vergessen, dass das Resultat einer eingehenden und ausgebreiteten Untersuchung diese Furche als eine recht unbeständige erkennen lässt.

Es würde sich also ergeben:

a) Gyrus occipito-temporalis lateralis.

Ecker: gyrus occipito-temporalis lateralis.
Bischoff: Unterer äusserer Hinterhauptwindungszug und ein Theil der dritten Schläfenwindung.
Henle: unbenannt.
Broca: quatrième circonvolution temporale.
Turner: inferior internal temporal gyrus.

Dieser ist von so wechselnder Gestalt und Begrenzung, dass es kaum möglich ist, eine eingehendere Beschreibung zu geben. Vorn und hinten hängt er mit den beiden *extremitates temporalis* und *occipitalis* zusammen.

b) Gyrus temporalis tertius.

Ecker: gyrus temporalis tertius.
Bischoff: Dritte Schläfenwindung, zum Theil.
Henle: unbenannt.
Broca: troisième circonvolution temporale.
Turner: inferior temporo-sphenoidal gyrus.

Ein sehr zweifelhafter Wulst, der so unbestimmte Grenzen hat, dass sie überhaupt nur höchst selten deutlicher herauskommen.

Auch Ecker hat denselben nur genannt, nicht beschrieben.

Auch den

gyrus dentatus

pflegt man bei den Wülsten der unteren Fläche mit zu erwähnen.

Zum Schlusse wenden wir noch einmal unsere Aufmerksamkeit den Gegenden des Hirns zu, wo keine deutlichen Trennungen durch typische oder primäre Furchen gegeben sind. Es sind dies die drei Endlappen oder, wie wir sie nannten, die *extremitas frontalis*, *temporalis* und *occipitalis*.

Die *extremitas frontalis* zeichnet sich aus durch ausgebreitete und unregelmässige Furchungen, die jedoch nur zu den secundären und tertiären zu rechnen sind. Die drei *gyri frontales* treffen hier mit den beiden vorderen *gyri orbitales*, sowie mit dem *gyrus fronto-parietalis medialis* zusammen. Dass eine typische Trennung in dieser Gegend durch eine Fortsetzung des *sulcus frontalis superior* und damit ein Fortlaufen der beiden oberen *gyri frontales* bis zur orbitalen Fläche eine gänzlich willkürliche Annahme ist, wurde oben mehrfach hervorgehoben.

Die *extremitas temporalis* zeichnet sich aus durch das Gegentheil, durch eine sehr geringe Furchung. Die betreffenden gyri der lateralen und unteren Hirnfläche laufen hier in der That alle zusammen und nur selten schneidet nahe der Spitze jene oben (Seite 44) erwähnte, bei den Affen typische Furche ein.

Die *extremitas occipitalis* besitzt von einzelnen wichtigen Furchen die Endigungen, daneben aber auch mehrere halb typische kleinere und secundäre Furchen. Dieser Theil, der sogenannte *lobus occipitalis*, hat nun in seinen „Windungen“ bis zum heutigen Tage sehr verschiedene Deutungen und Beschreibungen erfahren. Der Grund dazu ist einfach genug und ein doppelter: 1) ging man nach Gratiolet's Vorgange in Allem von dem Affenhirne aus, und 2) suchte man mit Gewalt Trennungen durchzuführen, wo doch nun einmal keine waren.

Schon der Begriff des *lobus occipitalis* ist ein unsicherer: man könnte streiten, ob er, wie Reichert will, ein später erst entstandener Auswuchs der Grosshirnblase ist, oder schon sogleich in erster Anlage da war. Ernstlicher sind die Meinungsverschiedenheiten über die Grenzen dieses Hirntheils. Denn so klar und tief eine *fissura occipitalis* über die ganze mediale Fläche hinüberschneidet, so wenig ist an der unteren Fläche auch nur die Spur einer Grenze vorhanden und auf der convexen Fläche werden die Grenzlinien äusserst verschieden angegeben.

Betrachten wir die convexe Fläche zunächst in dieser Beziehung, so war seit Gratiolet das Streben stets darauf gerichtet, das Homologon der „Affenspalte“ auch beim Menschen möglichst aufzufinden. Zweierlei Furchen hat man als solche hingestellt: den *sulcus occipitalis transversus* Ecker's und die vordere Occipitalspalte Wernicke's.

Erstere ist die Querfurche, mit welcher der *sulcus parietalis*, wie oben beschrieben, hinten öfters endet, oder eine isolirte in dieser Gegend oft vorhandene quere oder schräge gerichtete Furche.

Gewöhnlich ist sie seicht und kurz, doch wird hier auch eine bedeutendere Tiefe beobachtet und zuweilen selbst die Bildung eines kleinen *operculum occipitale*. Ist diese unregelmässige und unbedeutende Bildung am Menschenhirn wirklich der eigenthümlichen Furche des Affenhirns homolog? Oder ist die Affenspalte (wie ich es früher dargestellt habe und wie es auch von Stark angenommen wird) eine ganz besondere, so zu sagen accessorische Wucherbildung, in deren Tiefe man erst eine kleine Furche findet, die dem menschlichen *sulcus occipitalis transversus* entspricht? — Oder ist diese Furche des Menschenhirns eine „zufällige“ Bildung, bei der von eigentlicher Homologie nicht die Rede sein kann?

Das sind die Fragen, die einem vorurtheilsfreien Beobachter immer wieder aufsteigen müssen, und auf die wir, ehrlich eingestanden, heute noch keine genügende abschliessende Antwort geben können.

Die zuletzt angeführte Ansicht, dass der Ecker'sche *sulcus occipitalis transversus* nicht die vordere Grenze des *lobus occipitalis* sei, theilt Wernicke, indem er eine „vordere Occipitalfurche“

als solche Grenze, d. i. also als Homologon der „Affenspalte“ aufstellt und zugleich eine „untere Occipitalfurche“ als untere Grenze des *Operculums* der Affen benennt und bei den meisten Menschenhirnen wiederfindet.

Letztere typische Furche der Affen wurde bisher als „O_2“, als „zweite äussere (= laterale) Hinterhauptsfurche“ bezeichnet; auch gab ich bereits früher an, dass sich beim Menschen öfters eine entsprechende Furche deutlich erkennen lasse (der Jensen'sche Furchenconflux), die an der Grenze zwischen unterer und lateraler Fläche liegt, oder letztere einschneidet.

Die „vordere Occipitalfurche“ dagegen würde man in dem hinteren Theile der zweiten Schläfenfurche (s. oben S. 39) zu sehen haben, der in der That ja wie das Homologon der Affen gelegen ist. Aber auch hier dürfen wir nicht vergessen, dass die Variationen ausserordentlich sind, indem namentlich Lage und Tiefe so wechseln, dass dieser Punkt wohl noch weiterer Untersuchungen bedarf, und zwar namentlich an einer grösseren Zahl fötaler Hirne.

Was Unterabtheilungen des *lobus occipitalis* angeht, so ist der *cuneus* von vornherein als eine solche auf der medialen Fläche gegeben.

Die laterale convexe Fläche wird verschieden eingetheilt. Ecker macht es wie Gratiolet u. A. und nimmt in Anschluss an den Affentypus drei sagittale gyri an, getrennt durch den genannten *sulcus occipitalis II* und den darüber gelegenen übrigens sehr unbestimmt gehaltenen *sulcus occipitalis I* oder an dessen Stelle durch das hintere Ende seines *sulcus interparietalis:* Der erste *gyrus occipitalis* ist ihm eine Fortsetzung des *gyrus parietalis superior*, der zweite des *gyrus parietalis inferior* und der zweiten Schläfenwindung und der dritte *gyrus occipitalis* hängt vorne mit der dritten Schläfenwindung zusammen, während sie hinten alle drei mit einander zusammenfliessen. Ausserdem stellt Ecker als neu auf den *gyrus descendens* hinter dem hinteren Ende der *fissura calcarina*, ohne dass diesem jedoch bestimmtere Grenzen gegeben werden. In gleicher Weise wird hier ein *lobulus extremus*, Endläppchen erwähnt.

Bischoff rechnet zum „Zwickel“ (16) auch die ganze Spitze der convexen Hirnfläche und hebt im Uebrigen noch besonders hervor die vom vorderen Theile des *cuneus* zum *praecuneus* als Uebergangswindungen, oben und unten hinüberziehenden „innere obere“ und „innere untere Scheitelbogenwindung“.

Jensen verfolgt das Bischoff'sche Princip der Bogenwindungen bis zum Aeussersten. Nach ihm ist der ganze Occipitallappen — mediale, laterale und untere Fläche — in vier Theile zu trennen, die sich als ebensoviele Bogenwindungen darstellen um das laterale Ende der *fissura occipitalis*, das hintere Ende der zweiten Temporalfurche, das hintere Ende der *fissura calcarina* und das hintere Ende des *sulcus occipito-temporalis inferior*. —

Beide Eintheilungen können mir nicht ganz genügen und somit möchte ich — da eine Einigkeit doch fehlt — das hintere Hirnende vorläufig ungetheilt lassen und die Resultate weiterer Forschung abwarten, oder vielmehr die hier vorhandenen Furchungen einer genauen und ausgedehnten Untersuchung noch weiterhin unterwerfen.

Insel. Insula.

Sie stellt den Boden der *fossa* (*fissura*) *Sylvii* dar und ist meistens durch die drei Decklappen derselben, von denen der mittlere besonders als *operculum*, Klappdeckel, seit Burdach benannt wird, vollständig überwuchert. Die abgerundet dreieckige Fläche geht mit der unteren Spitze direct auf die untere Hirnfläche über und ist im Uebrigen durch Reil's Rinnen von den Decklappen getrennt.

Auf der Insel liegen mehrere einfache oder gespaltene Furchen, durch welche fächerförmige Wülste, die *gyri breves*, von einander getrennt werden.

Die hiermit gegebene Beschreibung der Grosshirnfurchen und Wülste wird — das bin ich überzeugt — gar Manchen nicht recht

befriedigen. Dem Einen wird sie nicht eingehend genug erscheinen, wie z. B. besonders in der Hinterhauptsgegend und bei Gelegenheit der „*plis de passage*"; ein Anderer wird meinen, dass scheinbar unwichtigere Verhältnisse zu sehr hervorgehoben sind; die Meisten aber werden sehr wenig geneigt sein, von der bequemen und altgewohnten Eintheilung in die Lappen abzugehen und das ansprechende Bild so mancher Windungsbogen und Windungszüge mit rauher Hand zerstören zu sollen und dafür nur eckige „Wülste" hinzustellen.

Ich möchte deshalb zum Schlusse noch einmal darauf zurückkommen, dass es die ontogenetische und phylogenetische Betrachtung der Hirnfaltungen ist, die solche Beschreibung und solche Theilung fordert, und gegenwärtig kann es sich zunächst nur um morphologische, um topographische Gebiete handeln. An der Hand derselben werden wir dann aber weiterhin an einer möglichst ausgedehnten Reihe von normalen Hirnen von verschiedenem Alter, Geschlecht und Rasse, sowie von Hirnen geistig hoch und tief stehender Menschen, und endlich von missgebildeten und pathologisch veränderten Hirnen eingehende vergleichende Untersuchungen machen und Erfahrungen sammeln, die bis jetzt nur sehr spärlich vorliegen. Aus diesen Beobachtungen und aus speciellen ontogenetischen Studien wird man so mehr und mehr zur Entscheidung der Frage kommen, ob die Hauptfurchen, beziehungsweise auch die Nebenfurchen) innere Entstehungsursachen haben, d. h. in örtlichen Beziehungen stehen zu bestimmten, begrenzten inneren Theilen des Grosshirns oder seiner Faserung, oder ob die Entstehungsbedingungen der Faltungen (als solche im wahren Sinne des Wortes) nur äussere sind, d. h. durch ein relativ stärkeres Wachsthum der Hirnrinde, gegenüber dem Wachsthum der übrigen Markmasse oder des einschliessenden Schädels veranlasst werden. Man darf nicht glauben, dass diese Frage schon entschieden ist: die volle Beweisführung wird keine so leichte sein. Von der Entscheidung aber ist sehr wesentlich abhängig der Werth, den wir obigen Eintheilungen der Oberfläche beizulegen haben und zwar nach verschiedenen Seiten hin, und dies gilt namentlich für die secundären und tertiären Furchen. Sind diese z. B. wirklich

nur das Resultat von Faltungen, durch überwiegendes Rindenwachsthum erzeugt, so lässt es sich sehr wohl denken, dass ihre Lagerung, gegenseitige Entfernung u. s. w. von untergeordnetem oder gar keinem Werthe sein kann, dass dagegen die Stärke der Faltung das Hauptmoment ist. Diese Faltungsgrösse aber würde sich ergeben aus der Breite der Wülste und der doppelten Furchentiefe derjenigen Theile von Wülsten und Furchen, welche von bestimmten Linien auf der Oberfläche durchschnitten werden.

Die letztere Annahme will mir nach allen meinen Erfahrungen vorläufig als die annehmbarste erscheinen und deshalb möchte ich, ehe ein Beweis für das Gegentheil vorgebracht ist, dringend davor warnen, den kleineren und seichteren Furchen allzuviel Beachtung zu schenken. Für weitere Bemerkungen nach dieser Richtung verweise ich auf meine „Anleitung“; ich habe das eben Gesagte hier nur angeführt, um mich zu rechtfertigen darüber, dass ich in diese kleineren Verhältnisse so wenig eingegangen bin.

Mag aber die Entscheidung der Frage nach den Bedingungen der Faltungen ausfallen, wie sie will, das, meine ich, steht unumstösslich fest, dass die Furchentiefen in Beschreibung und Zeichnung eine ernste und volle Beachtung verlangen.

Erklärung der Tafeln.

Taf. I und II, Fig. 1—6 stellen genaue geometrische Zeichnungen eines Hirnmodells dar, welches aus dem Schädelausgusse nach dem sorgfältig (isolirt) herausgenommenen und gehärteten Grosshirn von mir selbst gearbeitet wurde. Es gehörte einem erwachsenen Manne im mittleren Alter an. Da es kein Normalhirn gibt, und ein und dasselbe Hirn selten die verschiedenen Hauptfurchen gleichzeitig auch nur einigermaassen in der zu solcher Darstellung erwünschten typischen Weise zeigt, so habe ich einige kleinere Aenderungen vorgenommen. Die Orientirung ist dadurch wesentlich erleichtert und ein Schaden ist nicht erwachsen.

Bei der Aufstellung des Hirns habe ich in abweichender Weise seine grösste Länge, die also etwa vom *tuber frontale* zum *tuber occipitale* geht, als Horizontale genommen. Dadurch werden bei der Scheitelansicht die wichtigeren Theile der Occipitalgegend, und bei der Basilaransicht die ganze orbitale Fläche besser sichtbar.

Die Tiefe der Furchen ist möglichst genau durch entsprechend verschiedene Dicke der Furchenlinie dargestellt. Zur Angabe der absoluten Tiefen genügen vollständig einige wenige beigesetze Zahlen, die meistens die grössten Tiefen bezeichnen. Um die Bilder der verschiedenen vier Seiten des Hirns in der Vorstellung besser mit einander vereinigen zu können, d. h. also, um im einzelnen Falle die identischen Punkte auf zwei Ansichten schnell aufzufinden, sind jene Zahlen stets an denselben Ort gesetzt und ausserdem hin und wieder kleine Zeichen (+ und ×) angebracht. Man wird sich bald überzeugen, dass dadurch ein grosser Mangel vermieden wird, den fast alle Hirnzeichnungen bis jetzt hatten.

Die Totalfurchen sind durch doppelten, und die Hauptfurchen durch einfachen rothen Strich hervorgehoben, um einen leichten Anschluss an die Darstellungen auf Taf. III zu gewinnen. Letztere sind alle schematisch gehalten, was jedoch ihrer Naturtreue in den einzelnen Theilen keinen Abbruch thut. Ich denke, dass diese Uebersichtstafel dazu beitragen wird, den in diesen Blättern vorgebrachten Anschauungen und Eintheilungen leichteren Eingang zu verschaffen.

Fig. 1.

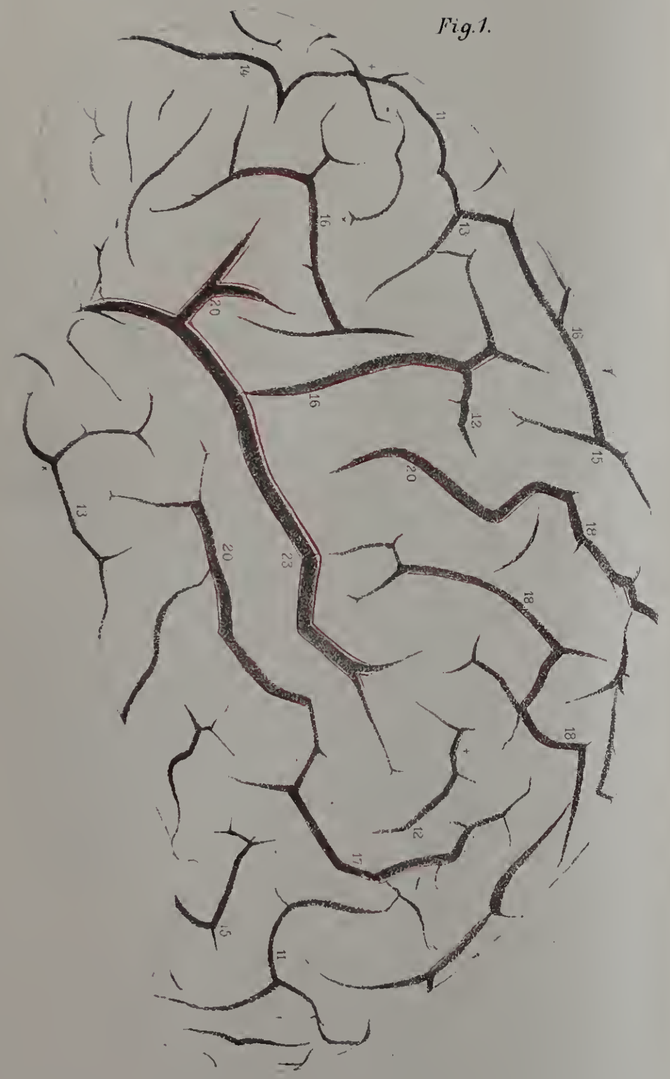


Fig. 2.

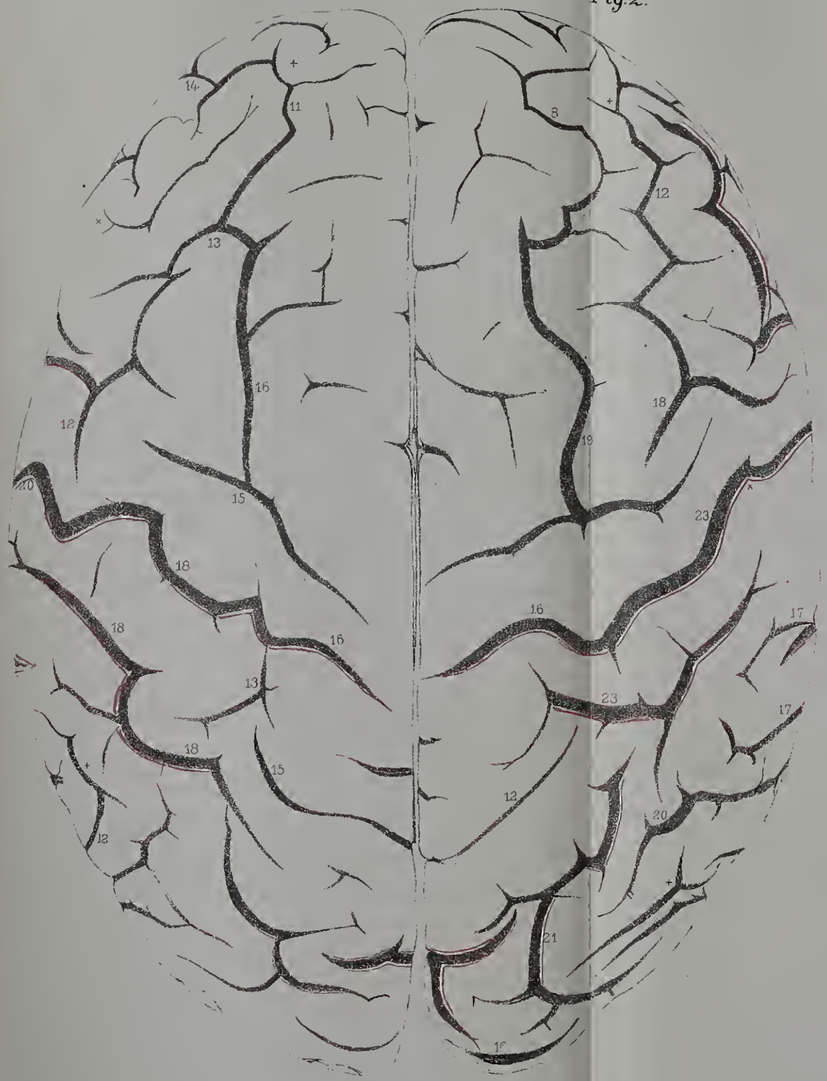


Fig. 3.

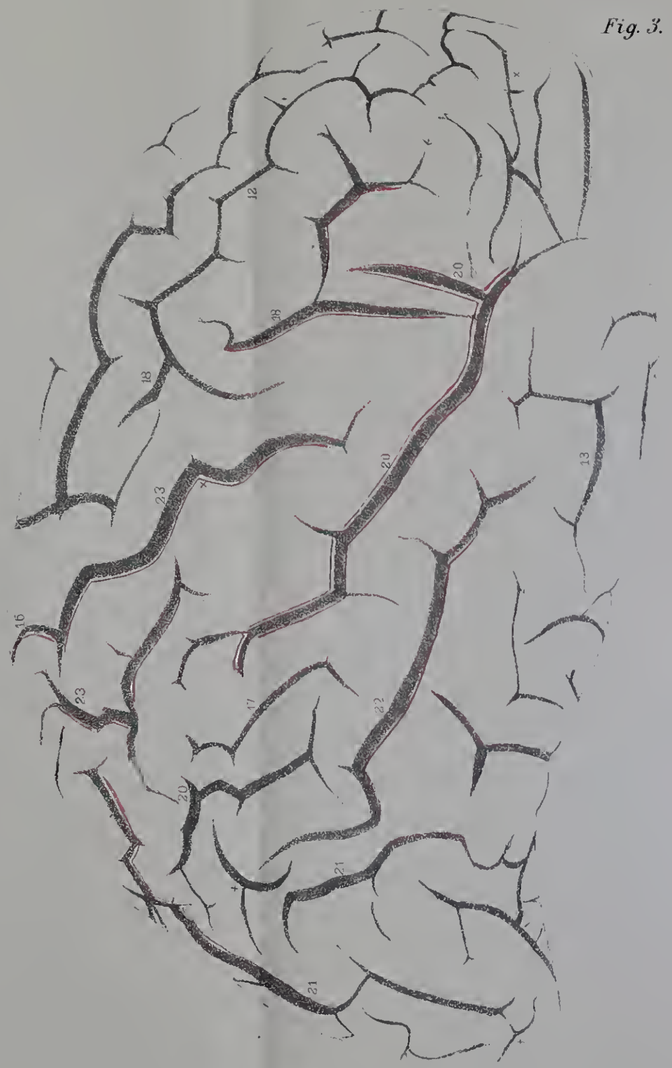


Fig. 4.

Fig. 5.

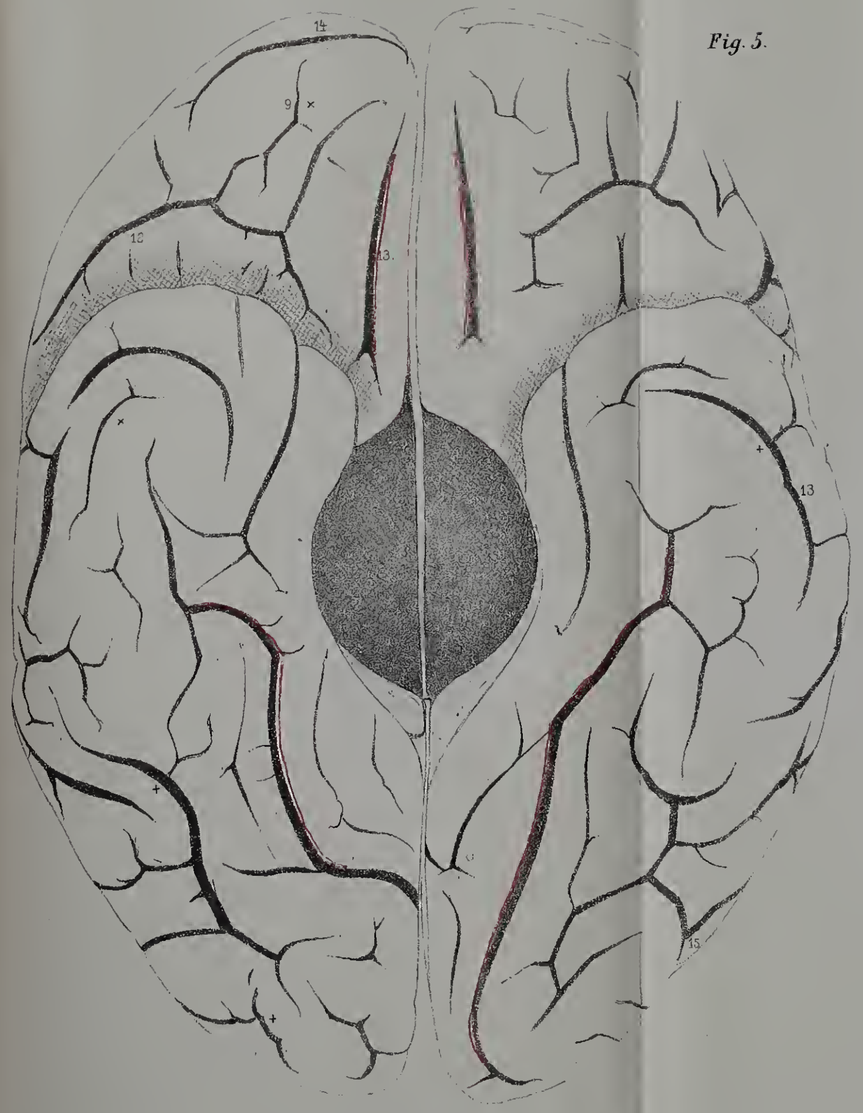


Fig. 6.

Totalfurchen und Hauptfurchen.

Fig. 7. 5-6 monatl. Fötus.

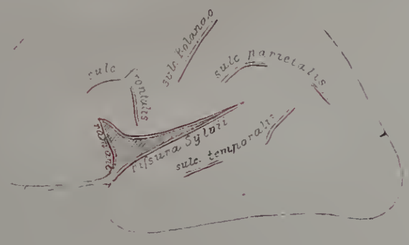
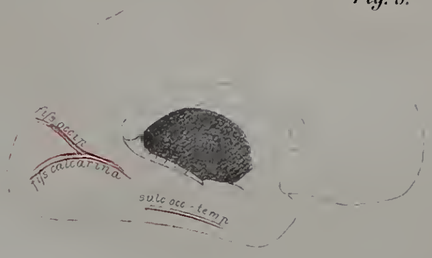


Fig. 8.



Hauptwülste.

Fig. 9.

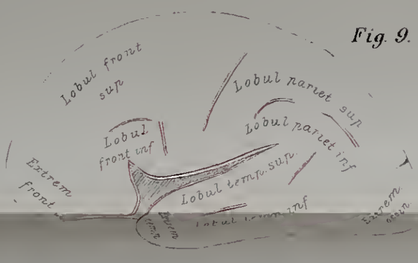
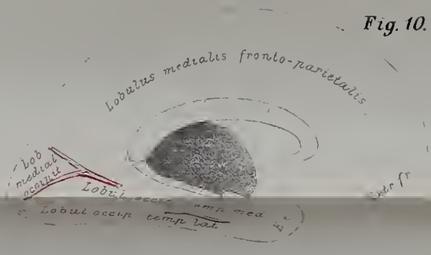


Fig. 10.



Die einzelnen Wülste.

Fig. 11.

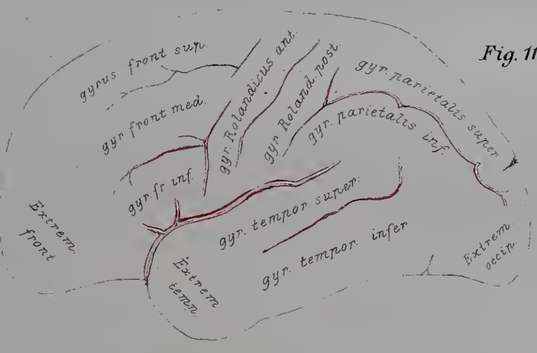
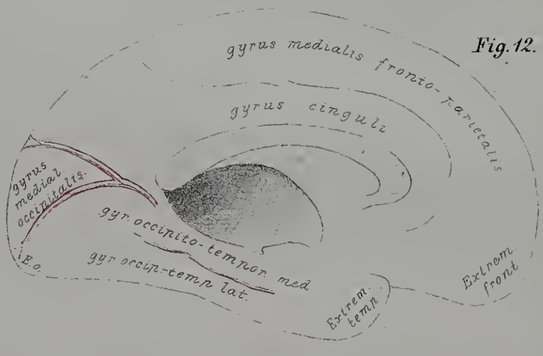


Fig. 12.



Affenhirn.

Fig. 13.

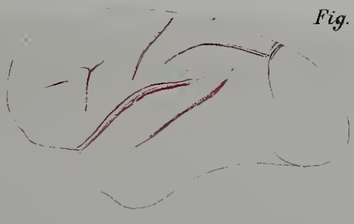
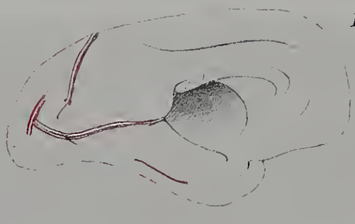


Fig. 14.



Verschiedene Formen der Furchen.

Fig. 15.

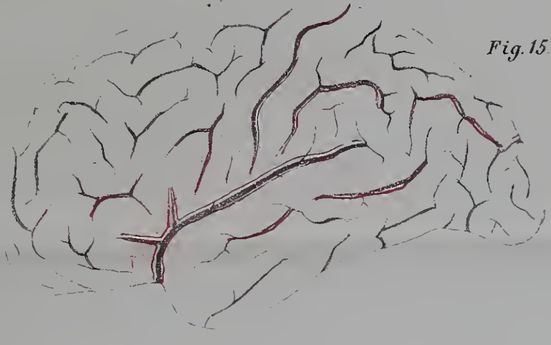


Fig. 16.

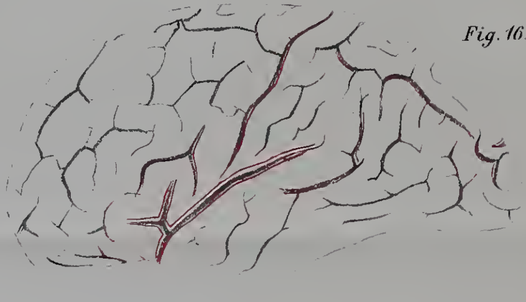


Fig. 17.

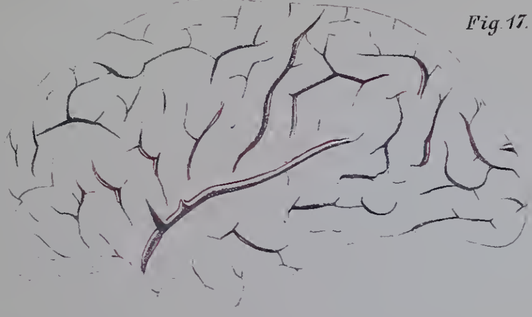
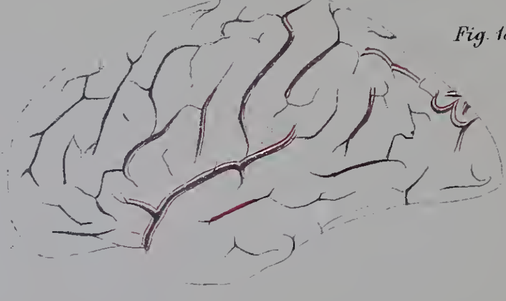



Fig. 18.